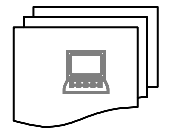
المملكة العربية السعوديـــــة
وزارة الشئون البلدية والقرويــة
أمانة المدينة المنورة
وكالة التعمير والمشاريـع
الإدارة العامة للتشغيل والصيانة
+++++++++++++++++



مواصفات أعمال توريد وتركيب مهمات إنارة الطرق بالمدينـــة المنورة



بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمـــــة

\- - - - - - - - - - - -

تشمل هذه المواصفات المواد المستخدمة في إنارة الشوارع بمنطقة المدينة المنورة مع ذكر خصائصها وفق مايلي :-

أولاً :- موصفات المواد والتجهيزات اللازمة والمطلوب توريدها لأعمال الصيانة أو في جداول الكميات لأعمال التوريدات أو التوريد والتركيب0

ثانياً :- طرق تركيب هذه المواد حسب الأصول الفنية.

ثالثاً :- الشروط والمواصفات الخاصه لبعض المواد المستخدمة لأعمال الإنارة.

المـوادوالتجهيـــــزات

<u>الفصل الأول</u> :-

عام

<u>أ – وصف العمل</u> :-

تشمل هذه المواصفات على مواصفات توريد مواد لشبكة إنارة الطرق والقرى بالمدينة المنورة.

<u>ب- نطاق العمل</u> :-

يتضمن العمل المتعلق بالمواد الكهربائية المنصوص عليها في هذه المواصفات توريد وإختبار(في حالة الحاجة) كل من :-

1 – محطة تغذية وتحكم ذات الجهد المخفـض.

2 – لوحة توزيع الإنارة.

3 – كابلات الضغط المنخفض.

4 – المواسير البلاستيكية.

5 – أعمدة الإنارة.

6 – وحدات الإنارة.

7 – علب الفيوزات.

8 – التأريض.

9 – معطيات المعدات الكهربائية.

يتضمن العمل توفير المخططات التنفيذية والحسابات المطلوب ة في المواصفات وأيضاً جميع المنشورات الفنية و العينات المتعلقة بالموافقة على المواد المقترحة.

يجب أن يتضمن الوحدات الموردة جميع القطع اللازمة لأجل وحدة كاملة تعمل بشكل مرضي بغ ض النظر عن أي سهو أو خطأ ولذلك فإن المواد المدرجة في المستندات هي للدلالة فقط وليس للحصر.

<u>ج-المتطلبات الفنية</u> :-

<u>1 – عام</u>

يجب توريد جميع المواد طبقاً لمتطلبات هذه المواصفات، وبشكل يحقق أهدافها ومعناها. ويمكن إجراء بعض التعديلات الطفيفة عن المواصفات لتحقيق ذلك ول كن لايمكن إجراء أي تعديلات بدون موافقة المهندس الخطية.

<u>2 – الأنظمة والمقابيس</u> :-

يجب أن تتوافق كافة الأدوات الكهربائية مع القواعد والأنظمة الخاصة بتأمين المشتريات الحكومية وكذلك شركة الكهرباء ويتم الإلتزام لتوصيات الهيئة الكهربائية الفنية الدولية (IEE) مع الإشارة إلى التالي:-

أ – المقابيس والمواصفات المعنية الصادرة عن السلطات المختصة في المملكة العربية السعودية.

ب–قواعد تمديد الأسلاك في المملكة المتحدة وفق النشرة الصادرة عن معهد المهندسين الكهربائيين (IEE) بلندن.

ج–المقاييس البريطانية وفق ماينشرة معهد المقاييس البريطانية (BSS).

د–المقاييس الألمانية (DIN) وقواعد (VDE) وفق ماتنشرة الهيئة الكهربائية الفنية.

هـ–أسس أعمال الكهرباء في الولايات المتحدة الأمريكية وفق النشرة الصادرة عن الجمعية الوطنية للوقاية من الحريق.

و– توصيات هيئة الإنارة الدولية (CIE).

يجب أن يتم تصنيع كافة المعدات والمواد التي سيتم توريدها لهذا المشروع وفقاً لأحدث المقا ييس المعنية الصادرة من (IEC, NEMA, DIN, BSS) .

والمشارإليها فيما بعد بالمقاييس0

ويجب أن تتوافق إختبارات القبول مع الأنظمة والمقاييس المذكورة أعلاه.

<u>3 – إعتبارات التصميم الأساسية</u> :-

يتم إمداد الطاقة من قبل شركة الكهرباء عن طريق الضغط المنخفض مباشرة 220/127 فولت ثلاثي الطوار، أربعة أسلاك 60 ذبذبة. أو يتم رفع الجهد من 220/127 فولت بواسطة محولات رفع قدرات مختلفة (200.150.100.50) كيلو فولت أمبير إلى 220/380 فولت، ثلاثي الأطوار، أربعة أسلاك 60 ذبذبة ويكون الحيادي مؤرض مباشرة.

أو يتم التوصيل مباشرة إلى الشبكة بجهد 220/127 فولت، ثلاثي الأطوار، أربعة أسلاك 60 ذبذبة ويكون الحيادي مؤرض مباشرة.

يجب وصل المعدات إحادية الطور بين الأطوار والحيادي على نحو تتوازن قيه أحمال الأطوار الثلاثية.

يجب أن تكون جميع الأجزاء المركبة لكل مجموعة كهربائية أو أي قطعة من المعدات من أحدث إنتاج قياس الصانع الواحد مالم ينص على خلاف ذلك وشريط أن تكون جميع الأجزاء المركبة – التي يقوم بتصنيعها صانعون مختلفون – ذات تصميمات وأبعاد قياسية، وأن تكون قابلية التبديل ممكنة، ويجب أن تكون هذه المكونات قد أستخدمت في الطبيعة على نحو مرضي لمدة لاتقل عن سنتين.

4 – قابلية الوصــول :-

تنفذ جميع الأعمال بشكل متقن وماهر يسهل معه الوصول لأغراض التشغيل والصيانة والإصلاح.ومالم ينص على خلافة ذلك صراحة، فإن جميع المعدات يجب أن تكون ملائمة للعمل المتواصل بدون خلل بالإستطاعة المقننة عند درجة حرارة خارجية تبلغ 50 درجة مئوية وفي رطوبة نسبية تبلغ 100% ودرجة حرارة تصل إلى 70 درجة مئوية تحت أشعة الشمس المباشرة التي تحتوي على نسبة عالية من الأشعة فوق البنفسرجية0

يجب أن تكون الم عدات ذات قدرة على تحمل التشغيل بحمل كامل في ظروف تعرضها لأشعة الشمس، والعواصف الترابية، عوامل التأكل، وماشابه ذلك.

5 – مجموعة تعليمات الصيانة :-

قبل القبول النهائي للمواد على المقاول أن يقدم للمهندس ستة مجموعات من كتب التعليمات لكافة المعدات الموردة بموجب العقد. وتكون المجموعات بحجم (A4) مجموعة بمجلدات ذات أوراق تفك أو بكتب وعلى اسطوانات مدمجة (CD) وتتضمن مايلي :-

أ – مخطط بياني مخطط مفرد لكامل الشبكة (SINGLE LINE DIAGRAM).

ب – مخططات بيانية تبين التحكم والوقاية والدارات لكافة المعدات.

ج – تعليمات التركيب والتجهيز للعمل والتشغيل.

د – إجراءات التحري عن الأعطال وإصلاحها.

هـ–تعليمات الصيانة بمافيها الصيانة الوقائية.

و – لائحة كاملة بقطع الغيار الموصى بها بما فيها أسماء المصانع و رقم إشارة الكتالوج.

ز – أسماء وكلاء المصانع المحليين المعتمدين وعملاء الصيانة.

6 – الصانعيــــن :-

إن الوصف التفصيلي للمعدات كما هو مبين في الأقسام التالية يشير إلى الحد الأدنى لنوعية وكفائة المواد التي يمكن قبولها. سيأخذ المهندس بالإعتبار منتجات الصانعين ذوي القياسات الجيدة والسمعة الطيبة على حد سواء. ومن هذه الناحية سيكون قرار المهندس نهائياً وغير قابل لأي تبرير مهما كان.

إن إعتماد إسم الصانع لايعني بالضرورة إعتماد تطابق إنتاجه مع المطلوب ويكون المقاول مسئول للتأكد من أن الصانعين المعتمدين قادرين على تقديم المواد أو المعدات، وعليه أن يؤكد خطياً التطابق الكامل مع مواصفات المهندس.

د – <u>معايير التصميم لتركيبات الإنـــارة</u> :–

1 -عام

إن الغرض من هذه المواصفات والمخططات الملحقة بها هو الحصول على تركيبات إنارة تؤمن مستويات إنارة حسب معايير التصميم المفصلة في الجداول رقم (1) ولقد صممت التركيبات المفصلة في المخ ططات بصورة تجريبية على أساس منحنيات توزيع الإنارة الفعلي لوحدات الإنارة الموجودة والماثلة لتلك المحددة في الموصفات.

على المقاول أن يقدم للمهندس عينه معنونه بصورة ملائمة من كل نوع من وحدات الإنارة التي ستستعمل كاملة مع المعدات العائدة عليها والتي يجب أن توافق تماماً البنود المحددة. تقدم العينات فقط بعد الموافقة على خصائصها الفنية.

تتم الموافقة على وحدات الإنارة المقترحة بعد أن يقدم المقاول الحسابات المفصلة لمستويات الإنارة كما هو مطلوب في هذه الفقرة (البند 2).

يحتفظ المهندس بحق التأكد من أداء ونوعية العينات وذلك بطلب إجراء الإختبارات التي يختارها قبل الموافقة على العينة.

يكون المقاول مسئولاً وعليه أن يؤكد خطياً أن المعدات التي يختارها تؤمن مستويات وتجانس للإنارة مماثل أفضل من تلك المحددة في معايير تصميم الإنارة على سطح الطريق.

<u>2 – معايير تصميم الإنـــارة</u> :–

يتحدد سطح الطريق الذي سيجري قياس مستويات الإنارة عليه بعرض جميع حارات المرور و ذلك بالنسبة لجميع الطرق والمنحدرات والتقاطعات.

إن مستويات الإضاءة على الطريق كما هوة محدد إدناه هو المستوي المتوسط الأولى الذي يجب حسابه ودعمه بالقياسات التي يقوم بها المقاول بعد (100) ساعة تشغيل.

وعلى المقاول أن يحدد عوامل الإنخفاض المرتقب في قوة إنارة المصابيح (اللومين) وكفاءة وحدات الإنارة بسبب تراكم الأوساخ بعد تشغيل لمدة سنتين الذي يوصي به الصانع وذلك لمساعدة المهندس في تقييم مستويات الإنارة الدائمة للتركيبات.

يقوم المقاول بحساب مستويات وت جانس الإنارة على حارات المرور. وعليه أن يأخذ في الإعتبار في حساباته للإنارة الإختلافات بين مستويات الطرق الرئيسية والمنحدرات. كما عليه أن يضمن في عطاءه مايثبت بأن يقوم صانع وحدات الإنارة بالضبط النهائي لجميع الواحدات بعد تركيبها في المواقع لتأمين الإستقادة القصوى من هذه الوحدات.

3 – طرق المرور (معايير شدة الإضاءة الأولية) :-

البيــــــــان	التقاطعات	حارة المرور	طرق الخدمه	الطرق الثانوية
متوسط النصوع (Lavg) .	3	2.5	1	1.5
التجانس الكلي (U△)	0.4	0.4	0.4	0.4
التجانس الطولي لكل حاره (U1=Lmin/Lmax)	0.7	0.7	0.7	0.7
التدفق الأفقي المرجعي (Eavg) لوكس	45	35	20	25
تجانس التدفق (Emin : Eavg)	3:1	3:1	3:1	3:1
(Emin : Emax)	6:1	6:1	6:1	6:1

جدول رقم (1)

<u>هـ- مخططات المقاول</u> :-

يجب على المقاول أن يقوم بإعداد مخططات تنفيذية، تفصل مواقع التركيبات وفقاً لوثائق المناقصة، وتفصل المخططات التنفيذية ببيان يوضح أي تعارض بين وثائق المناقصة.

يجب أخذ موافقة السلطات المعنية بكل الخدمات القائمة قبل المباشرة بتنفيذ الحلول المقترحة بما في ذلك ترحيل الخدمات القائمة إذا دعت الضرورة. ويتم توقيع المخططات التصميمية من قبل المقاول والمهندس قبل المباشرة في العمل بالموقع.

<u>و – مسافات الأمان</u> :-

قبل المباشرة بالإنشاء يجب على المقاول أن يدقق جميع المخططات للتأكد من أن جميع العوائق قد تم أخذها بالإعتبار وعليه أن يقدم للمهندس لائحة بالعوائق الموجودة بالموقع متضمنة خطوط القوى الهوائية القائمة ومواسير المياه والتصريف، وخطوط القوي، والهاتف الأرضية.

يجب تحقيق مسافات الأمان (الرأسية والأفقية) المطلوبة من الجهات المختصة ويتم التوقيع على المخططات التنفيذية التي توضح جميع الخدمات والتركيبات الجديدة من قبل كل من مندوب المقاول والمهندس قبل المباشرة في إنشاء قواعد الصواري العالية و أعمدة الإنارة ومحطات التحويل الثانوية المجمعة ومسارات الكابلات المسلحة أو المواسير (UPVC) والحفريات 000إلخ.

الفصل الثانـــي :-

وصف العمل :-

يتألف هذا العمل من توريد وإختبار (في حالة الحاجة) لوحات توزيع إنارة (بدون محول) أو محطات تحويل ثانوية مجمعة مع محول تم تجميعها بالمصنع مع تأمين مايلزم للتوصيل وتوصيل المحطة بمسارات المواسير القائمة.

لوحات توزيع الأنارة (بدون محول) :

أ - وصف العمل :-

يتألف هذا العمل من توريد وإختبار (حسب الحاجه) لوحات توزيع الضغط المنخفض و التي تستخدم بشكل عام لتغذية إنارة الشوارع الرئيسية وأي تركيبات أخرى مطلوبة شكل رقم (1).

ب- المــواد :-

تكون لوحة التوزيع مستقلة بذاتها كلياً ضمن غلاف كامل مقاوم للغبار والتقلبات الجوية والحشرات ومناسب للتركيب الخارجي المعرض للغبار والأمطار و أشعة الشمس، يكون الغلاف عباره عن منشأ مسلح منتصب الوضع يتم تصنيعة من صفائح فولا ذ ذات سمك كاف لايقل عن 1.5مم مع هيكل للتدعيم من الجوانب مؤمن ببراغي تثبيت على قاعدة خرسانية. ويكون للغلاف بابين بمفصلات وأقفال وذلك بغرض توفير منافذ أمامية للغلاف الذي يكون حجمه مناسباً للمعدات التي ستركب بداخله ويكون سقف الغلاف منحدرا ومزوداً بافريزات على الحافة لرد الماء عنها وهو على العموم لايقل أبعاده عن (1200×1500×350مم3) ويتم تجميع وبناء اللوحة في المصنع وتكون مصممة ومصنعة ومختبرة وفقاً للمقابيس العالمية (IEC) كامله بجميع المعدات واللوازم.

ج- مكونات لوحة التوزيع :-

- قاطع داره رئيسي ذو ثلاثة أقطاب ومتعادل من النوع ذو الغلاف المسبوك (MOULDED CASE CIRCUIT BREAKER) بجهد إسمي 600 فولت سعة 300 أمبير، قابل للتغيير من (200-300) أمبير بقوة قطع (INTERRUPTURE CAPACITY) لاتقل عن 25 كيلو أمبير. عند 380 فولت ومصمم على درجة حرارة محيطه لاتقل عن 50 درجه مئويه ويتم توصيله بقضبان التوزيع الرئيسية بواسطة القضبان النحاسية الموصله من المحول.

- مجموعة من قضبان التوزيع الرئيسية وعددها أربعة من النحاس الأحمر النقي بمقطع لايقل عن (40×5)مم2 تثبت على عوازل التثبيت اللازمة ويترك فيما بينها فراغ لايقل عن 5 سم بالإضافة

إلى قضيب التأريض المتصل بهيكل اللوحة بنفس المقطع ويتم دهان القضبان الرئيسية بالألوان الثلاثة (أحمر – أصفر – أزرق) لسهولة تمييز الأطوار.

- لاقطان آليان (CONTACTORS) سعة كل منهما (200) أمبير ثلاثي الأقطاب جهد 231/400 فولت بملف تشغيل يعمل على جهد 220 فولت ويتحمل أي نغييرات محتملة في الجهد والتردد دون أن يؤدي ذلك إلى تلفه، ومصمم على درجة حرارة محيطه لاتقل عن 50 درجه مئوية، أحد هذين اللاقطين الآليين يتحكم بإنارة قسم من الأعمدة أول الليل، والمواصل الثاني يتحكم بإنارة قسم من الأعمدة طوال الليل. ويتم التوصيل من قضبان التوزيع الرئيسية إلى كل لاقط آلي بواسطة قضبان نحاسيه لايقل مقطعها عن (20×5)مم2.
- مجموعتان فرعيتان من قضبان التوزيع النحاسية كل مجموعة مكونة من ثلاث قضبان مقطع كل منهما لايقل عن (20×5)مم 2 ويتم توزيعها على أن تكون مجموعة لتوصيل القواطع الآلية التي تقوم بالإطفاء الجزئي عند منتصف الليل والمجموعة الثانية لتوصيل القواطع الآلية تقوم بالإطفاء الكلي عند نهاية الليل.
- مجموعة من القواطع الآلية أحادية الطور سعة 50 أمبير جهد 220 فولت أو حسب مايرد في المواصفات الخاصه وجداول الكميات و المخططات وتكون مجهزة بحماية كهرومغناطيسية عند حدوث قصر في الدارة، يتم توصيلها بمجموعتي القضبان الفرعية بموصلات لايقل مقطعها عن 16مم 2 وعددها 18 قاطع فرعي تقسم هذه القواطع إلى مجموعتين :-

  *- (12) قاطع للإطفاء الجزئي لثلثي اللمبات عند منتصف الليل.

  *- (6) قواطع لإطفاء ثلث اللمبات الأخيرة في نهاية الليل.
- ساعة زمنية تعمل ذاتياً بالتيار الكهربائي 220 فولت مع نابض إحتياطي مناسب للعمل على الأقل مدة (36) ساعه ومزود بالساعه أصابع إلتماس لتتحكم في فصل و وصل التيار وتشغيل اللاقطين اللآليين للإشعال والإطفاء الجزئي والكلي. أوساعة كونية تضبط مرة واحدة حسب خط الطول وخط الطرق ويركب على التوازي مع الساعة خلية ضوئية تكون بسعة لاتقل عن 10 أمبير 220 فولت وتعمل الخلية عند شدة إضاءة لاتقل عن 5 لوكس وتغلق عند 300 لوكس ويجب أن لاتتأثر بأي إضاءة طرئة لمدة لاتقل عن دقيقتين وأن لاتتأثر بالعوامل الجوية العابرة، ويورد مع الخلية كل مايلزمها للتركيب والتوصيل. كما يتم تركيب مفتاح يدوي على التوازي مع كل من الساعة والخلية لإبطال عملها عند اللزوم.
- مجموعة من أجهزة القياس والبيان هي :-

*- جهاز لقياس الجهد (VOLLTMETER) مدرج من صفر إلى 500 فولت مع مفتاح إختيار لقياس الجهد بين الأطوار المختلفة وبين كل طور وخط التعادل بالإضافة إلى وضع الإغلاق0

*- عدد 3 جهاز لقياس شدة التيار (AMMETER) مدرج من صفر إلى 300 أمبير مع محولات التيار اللازمة 5/300 أمبير.

*- عدد 3 لمبات إشارة وبيان لون (أحمر – أصفر – أزرق).

*- مجموعة مرابط نهايات بلاستيك من النوع القوي الثقيل (TERMINAL BLOCK) لتوصيل وربط كابلات مخارج خطوط الإنارة على اللوحة وتتسع لكابلات حتى مقطع 35مم2 وعددها مساوي لعدد القواطع الآلية أحادية الطور.

-يتم تركيب مخرج كهربائي سعة 16 أمبير – 250 فولت كامل مع قابس و وحدات إنارة إحتياطيه من النوع الفلورسنتي إستطاعة 12 وات من النوع الطواريء متكاملة المقاومة للأتربة والبطارية ومفتاح يمكن بدء الإنارة الإحتياطية وتكون أسلاكها سابقة التوصيل في المصنع.

الدهانات النهائية : يكون اللون النهائي للدهان للوحة التوزيع من اللون الأبيض ذو خط بني وطبقاً لما هو مستخدم بالمنطقة.

د- الملحقـــات :-

تجهيز مخطط بياني داخل إطار مزجج يوضح التالـــي :-

-قواطع الدارات، مصهرات التحكم – مجموعة تعليمات التشغيل والصيانة.

هـ-المصانع الموافق عليها :-

المصانع السعودية – المملكة العربية السعودية.

ثانياً: محطات تحويل ثانوية مجمعة مع المحول :-

أ – وصف العمل :

يتألف هذا العمل من توريد وإختبار (حسب الحاجة) محطات تحويل للضغط المنخفض يتم تجميعها بالمصنع مع تأمين مايلزم للتوصيل مع شبكة شركة الكهرباء وشبكة إنارة الشوارع شكل رقم(2).

ب-المــواد :

تكون محطة التحويل الثانوية المجمعة للضغط المنخفض مستقلة بذانها كلياً مركبة على قاعدة متكاملة وتكون مجمعة في المصنع ضمن غلاف معدني كامل مصفح ذات مظهر لائق مقاوم للتقلبات الجوية ومحصن ضد التخريب المتعمد وتكون جاهزة للتركيب على قاعدة خرسانية.

تشتمل محطة التحويل الثانوية للضغط المنخض على: قواطع آلية للتوصيل مع شركة الكهرباء ومحول، ولوحة تحكم ومفاتيح الضغط المنخفض.

تكون محطة التحويل ملائمة من كافة النواحي لتشغيل مستمر على الحمل المقتن عند درجة حراره السطح تصل إلى 70 درجة مئوية.

الدهان النهائي: يكون اللون النهائي للدهان لمحطة التحويل من اللون الأبيض ذو خط بني وطبقاً لما هو مستخدم بالمنطقة.

تكون جميع الأجزاء المشحونة ضمن حجرات تقفل ومفصولة عن بعضها بشكل واف يؤمن حد أقصى من السلامة والمنافذ اللازمة وتكون الحجرات مجهزة لدخول الكابلات من أسفل.

أ-حجرة القاطع الآلي لدخول الكهرباء :-

تزود المحطة بغرفة لقاطع آلي حراري مغناطيسي ثلاثي الأطوار سعة 400 أمبير على الجهد المنخفض 127/220 فولت متغير من 350 إلى 400) أمبير ذو قوة قطع لاتقل عن 25.000 أمبير عن الجهد 300 فولت يتم تزويد حجرة القاطع بأجهزة قياس وهي :-

*- جهاز لقياس الجهد (VOLTMETER) مدرج من صفر إلى 400 أمبير مع مفتاح لإختيار قراءة الجهد ذو سبعة أوضاع للقراءة بين الفازات والمحايد و عدد (3) أجهزة قراءة التيار (AMMETER) مدرج من صفر إلى (400) أمبير ومحولات التيار اللازمة 5/400 أمبير.

*- مجموعة 3 لمبات إشارة وبيان لون (أحمر – أصفر – أزرق).

*–مجموعة مرابط نهايات بلاستيك من النوع الثقيل القوي (TERMINAL BLOCK) لتوصيل وربط كابلات شركة الكهرباء وتتسع لكابلات حتى مقطع 120مم2 وعددها تسعة مرابط.

*–مخرج كهربائي سعة 16 أمبير – 250 فولت كامل مع قابس و وحدة إنارة إحتياطيه من النوع الفلورسنتي إستطاعة 12 وات من النوع الطواريء متكاملة مع المقوم العكسي والبطارية ومفتاح يمكن بدء الإنارة الإحتياطيه. وتكون أسلاكها سابقة التوصيل في المصنع.

*– مجموعة من قضبان التوزيع الرئيسية وعددها أربعة من النحاس الأحمر النقي بمقطع لايقل عن (40×5مم2) تثبت على عوازل التثبيت اللازمة ويترك فيما بينها فراغ لايقل عن (5سم) بالإضافة إلى قضيب التأريض المتصل بهيكل اللوحة بنفس المقطع ويتم دهان القضبان الرئيسية بالألوان الثلاثة (أحمر – أصفر – أزرق) لسهولة تمييز الأطوار ويتم توصيلها مع أطراف المحول.

ب– حجرة المحول الكهربائــي :–

تحتوي على محول من النوع الغاطس في الزيت مصنع ومختبر وفقاً للمقابيس العالية (IEC) ويكون له الخصائص التالية على أساس درجة الحرارة المحيطة الخارجية 50 درجه مئوية :–

الحمولة (كيلو فولت أمبير)	كما هو مبين في المخططات
الجهــد	127/220 فولت إبتدائي 380/400 فولت ثانوي
توصيل ال ملفات	الإبتدائي (λ) نجمي مع متعادل الثانوي (λ) نجمي مع متعادل
الأطوار و التردد	ثلاثة أطوار 60 ذبذبـــة
التفريـــع	5 أوضاع (+5% – صفر – + 5ر2%)
نسبة المقاومـه	%5
الحراره المسموح بها	45 درجه مئويه مقاسه بالزياده في إرتفاع مقاومة الملفات
درجة حرارة العزل	(A) وفقاً للمواصفات (IEC)
التبريـــد	طبيعي بزيت مع مشع (RADIATOR) يعطي الخرج المقنن عند حرارة خارجية 50 درجة مئوية
الملحقــات	عراوي حمل، قاعدة منزلقة، قرص تنفيس الضغط – وحدة إمتصاص الرطوبة – مقياس الحرارة مبين

لمنسوب الزيت.

- تكون التوصيل بين عوازل المحول وأطراف الدخول لقاطع الدارة الرئيسي بلوحة مفاتيح اللوحة بإستخدام قضبان توزيع نحاسية.

ج- حجرة لوحة المفاتيـــح :-

طبقاً لما هو وارد بالفصل الثاني (أولاً).

د- الملحقــات :-

تحهيز مخطط بياني ضمن إطار مدرج يوضح التالي :-

- فواطع الدرارت
- المصهرات والتحكم
- المحولات
- مجموعة تعليمات التشغيل والصيانة

هـ-المصانع الموافق عليهــــا :-

المصانع السعودية – المملكة العربية السعودية.

الفصل الثالث :-

- كابلات الضغط المنخفض :

أ - وصف العمل :

يتألف هذا العمل من توريد وإختبار (في حالة الحاجة) للكابلات الضغط منخفض ذات جهد مقنن 1000/600 فولت.

ب- المــواد :

- الكابلات الغير مسلحة : تكون كابلات الضغط المنخفض أحادية أو متعددة القلوب كما هو محدد وذات موصلات من النحاس مجدول معزولة بمادة البولي فينيل (PVC) أو بمادة البولي إيثيلين المتقاطع (UPVC) ومغلفة من الخارج بمادة (PVC).

- الكابلات المسلحـة : تكون كابلات الضغط المنخفض أحادية أو متعددة القلوب كما هو محدد وذات موصلات من النحاس مجدول معزولة بمادة البولي فينيل (PVC) أو بمادة البولي إيثيلين المتقاطع (XLPE) ومسلحة بأسلاك الحديد أو شريط وذات غلاف خارجي (PVC) مشكل بالبثق.

- الكابلات المرنـة : تكون كابلات الضغط المنخفض أحادية أو متعددة القلوب كما هو محدد وذات موصلات من النحاس مجدول متعدد الأسلاك معزولة بمادة (RUBBER) من الداخل وكذلك الغلاف الخارجي.

- الأسلاك المفردة : تكون أسلاك الضغط المنخفض أحادية القطب بمقاسات محددة، ذات موصلات من النحاس المجدول و معزولة بمادة البولي فينيل (PVD) .

تكون الكابلات مقننة على 1000/600 فولت، تم تصميمها وتصنيعها وإختبارها وفقاً للمقا ييس (IEC) لكل من الأسلاك والعزل الداخلي والخارجي.

تكون الألوان الإصطلاحية للأطوار المختلفة والمتعادل أو (L-N) ، و (E) وفقاً للمقا ييس وتكون الكابلات مناسبة لأقصى درجة حرارة تشغيل للموصل 70 درجة مئوية بالنسبة للكابلات المعزولة بمادة (PVC) ،

90 درجة مئوية بالنسبة للكيبلات المعزولة بمادة (XLPE). يجب أن يكون تصنيف الجهد و إسم المصنع منقوشين على نحو بارز على الغلاف الخارجي للكابل.

أ – الوصلات الأرضية المستقيمة (STRIGHT JOINT) تكون من النوع المقاوم للأملاح والمياه وهي بيضاوية الشكل مكونة من جزئيين مصنوعة من البلاستيك الشفاف المقاوم للحرارة مركبان معاً والجزء العلوي به فتحة لصب مادة العزل والموصل كامل بمادة العزل والسرافيل والدارات وخلافه وطبقاً للمقاسات المناسبة للكابلات.

ب- جلب الكابلات (CABLE GLAND):

تكون جلب الكابلات من النحاس الأصفر المصقول بالتغطيس، وتتكون الجلبة من جسم الجلبة المزود بغلاف داخلي عباره عن حلقة مانعة للتسرب من البولي كلوروبين وحلقة متينة من النحاس وعروة تأريض يربط بها موصل التأريض المنفصل ويجب أن تكون الجلبة ذات تصميم لايحدث عزم دوران لغلاف الكابل أو تسليحه أثناء التجميع.

ج- المواصلات البلاستيكة : (PLASTIC CONNECTORS):

تكون مصنوعة من النحاس النقي ذات مقاسات مناسبة لمقاطع الكابلات وكذلك تتحمل التيار المار بها طبقاً للمقابيس العالمية ومزودة بمسمار قلاووظ ذو عزم جيد يساعد على ربط الأسلاك وهي على العموم بجهد 1000/500 فولت طبقاً للمواصفات (IEC).

د- رؤوس كابلات (CABLE LUG) :

تكون رؤوس الكابلات من النحاس الأصفر المصقول بالتغطيس، وهو من النوع الكبس أو مسمار ذات رأس دائرية مناسبة مع مقطع الكابل وهي على العموم طبقاً للمواصفات العالمية (IEC).

المصانع المعتمدة :-

المصانع السعودية – المملكة العربية السعوديـــــــــة.

الفصل الرابع :-

المواسير البلاستيكية (PVC) :

أ – وصف العمل : يتألف هذا العمل من توريد للمواسير البلاستيك الخفيفة (PVC) والثقيلة (UPVC).

ب- المـــواد :

- المواسير الخفيفة (PVC) تصنع الأنابيب من البلاستيك عديد الكلوريد الفينيل (PVC) القاسي المقاوم لعوامل التربة من تأكل و إملاح ورطوبة ومقاوم للعوامل الميكانيكية من الضغوط المختلفة. وتكون سماكة الماسورة متساوية في جميع الإتجاهات ولايسمح بتجاوز فرق في السماكة أكثر من 5% وذات قطر داخلي أربعة بوصة وسماكة لاتقل عن 3مم أو بقطر ثلاثة بوصة وسمك لايقل عن 3مم0 تورد المواسير على شكل قطع مستقيمة لايقل طولها عن ستة أمتار وبدون أي إنحناءات أو ثقوب فيها أو كسر باطرافها، وأن يكون السطح الداخلي لها أملس وبدون نتوؤات حتى لاتتلف أو تؤثر على عزل الكابلات.

يكون أحد طرفي الأنبوبة متسع ليحكم إدخال الأنبوبة التالية عند التركيب بطريقة الت دكيك دون أن يبقى أي فراغ بين الأنبوبتين.

- المواسير الثقيلة : (UPVC) تصنع الأنابيب من البلاستيك عديد الكلوريد الفينيل العالي (UPVC) القاسي المقاوم للضغوط الداخلية بحيث لايقل عن 6 بار ومصنع بطريقة تقاوم العوامل الجوية من تآكل التربة و أملاح ورطوبة.

وتكون سماكة الماسورة متساوية في جميع الإتجهات ولايسمح بتجاوز فرق في السماكة أكثر من 3% ولاتقل سماكة الماسورة عن 4مم.

تورد الماسورة بطول 6 متر على شكل قطع مستقيمة وبدون أي إنحناءات أو ثقوب فيها أو كسر بأطرافها وأن يكون السطح الداخلي لها أملس وبدون نتوءات حتى لاتتلف أو توثر على عزل الكابلات.
يكون أحد طرفي الأنبوبة متسع ليمكن إدخال الأنبوبة التالية عند التركيب بطريقة الت دكيك دون أن يبقى أي فراغ بين الأنبوبتين.

ج- ملحقات المواسيـر :-

1-جلب التوصيل يتم توريد جلب التوصيل حسب الحاجة وطبقاً للمواسير المطلوبة سواء الثقيلة (UPVC) أو الخفيفة (PVC) على أن تكون من نفس نوعية مواد المواسير ومواصفاتها ومصنعة طبقاً للمواصفات العالمية (IEC).

2-كوع ماسورة كهرباء ويتم توريد الكوع الخاص بالإنحناءات الكهربائية بنصف قطر الإنحناء في حدود 60سم أو حسب قطر الماسورة وتصنع الأكواع من نفس نوعية المواسير وبنفس مواصفاتها وتكون مزوده من الطرفين بإتساع ليمكن من إدخال الأنابيب بطريقة الت دكيك دون أن يبقى أي فراغ بين الأنبوبتين.

3-جلب النهايات : يتم توريد جلب النهايات للتركيب على الصاج الفولادي للوحات وتكون مصنعة من نفس نوعيات المواسير المطلوبة سواءً الخ فيفة أو الثقيلة (PVC or UPVC) وتكون بقطر داخلي مناسب ليسع الماسورة المركبة وينتهي بقلاووظ وصامولة من البلاستيك لربط الجلبة مع السطح الفولادي.

- المصانع المعتمـــدة :

المصانع السعودية – المملكة العربية السعودية.

الفصل الخامس :

أعمدة الإنـــارة.

أ- وصف العمل :-

يتألف هذا العمل من توريد أعمدة الإنارة بحيث تكون ذات أشكال إنسيابية متناسقة تضفي نواحي جمالية عند تركيبها في الشوارع العامة.

ب- المـواد :-

يمكن تقسيم أعمدة الإنارة من حيث الشكل العام إلى الأقسام الرئيسية التالية :-

- عمود إنارة بدون ذراع - شكل رقم (3).
- عمود إنارة بذراع واحد - شكل رقم (4).
- عمود إنارة بذراعين شكل رقم (4).

وهذه الأعمدة تصنف تبعاً لطريقـة التصنيع كما يلي :-

1 -الأعمدة متعددة الأقطار العادية أو المجلفنة.

2 -الأعمدة المخروطية المغلفنـــة.

ج-1 - الأعمدة متعددة الأقطار(العادية أو المجلفنة) :-

تصنع الأعمدة من أنابيب الحديد متعددة الأقطار وأن تكون لها الخصائص الميكانيكية التالية (جداول رقم3،2)

- مقاومة الشد 42-45 كجم/مم2

- إجهاد المرونة 24 كجم/مم2
- النسبة المئوية للإستطالة في حدود 22%

ويمكن قبول تجاوز في هذه الأرقام بحدود= 5% وإذا نقص عن ذلك ترفض الأعمدة بإعتبارها مخالفة للمواصفات. وتكون الأنابيب المستخدمة جديدة، وخالية من العيوب السطحية الظاهرية و أن يكون طرفي الأنبوبة نظيفي القطع ومتعامدين على المحور وألا تكون هناك أي مشاكل بالسماكة.

وتكون أبعاد الأنابيب المستخدمة في صنع الأعمدة طبقاً للجدول التالي :-

القطر الداخلي الإسمي (مم)	القطر الخارجي		السمك حد أدنى (مم)	وزن المتر الطولي (كجم)
	حد أقصى (مم)	حد أدنى (مم)		
50	60.80	59.70	3.65	5.10
65	76.60	75.30	3.65	6.51
80	89.50	88.00	4.05	8.47
100	115.00	113.10	4.85	16.20
125	140.80	138.50	4.85	16.20
150	166.50	163.09	4.85	19.20

وتكون التفاوتات المسموح بها في الأنابيب كما يلي :-

- السمك : + 20% - 10%
- الوزن : 10% للأنبوبة الواحدة=5% لمجموعة الأنابيب لايقل وزنها عن 10000 كجم
- الإستقامة : = 0.2% من طول الأنبوبة.
- الطول : + 10مم.

ج-1-1: الأبعاد القياسية للأعمدة :-

أ - الأعمدة متعددة الأقطار مثبتة بواسطة مسامير (براغي) جدول رقم (4) وشكل رقم (8).

-يجب ألا يقل التداخل بين أنبوبتين في العمود عن 150 مم.

-يجب أن تلحم مساند تقوية في الخلوص الموجود بين أنبوبتين متتالين وأن تضمن هذه المساند توزيع منتظم للأحمال الساكنة والمتحركة (الديناميكية) المؤثرة على العمود وأن تقلل من تأثيرها على اللحام بين الأنبوبتين.

ج-1-2 : فتحة وباب علبة المصهرات :

يجب أن يحتوي العمود على فتحة للسماح بإدخال وتوصيل وصيانة مجموعة التحكم والتوصيلات ومصهرات قطع التيار وأبعادها متوافقة مع أبعاد العمود ويجب أن يلحم داخل العمود وفي مواجهة فتحة الباب حامل معدني لتثبت عليه علبة المصهرات ولها باب صامد للظروف الجوية ومحكم وله نفس إستدارة العمود وأن توافق مع الفتحة بحيث يكون بعد تركيبه مستوياً مع سطح العمود ويقفل بمفتاح خاص (مثلث مثلاً) بحيث يصعب فتحه بغير المختصين وكذلك يزود الباب بمفصلات مناسبة (عدد إثنين) وتركب بطريقة غاطسة لاتوثر على الشكل العام للعمود.

ويثبت في جسم العمود من الداخل وبالقرب من فتحة الباب مسمار معدني للتأرض غير قابل للصدأ قطره لايقل عن 12مم ومزود بصامولة وحلقات معدنية (وردات) لتوصيل سلك التاريض به.

ج-1-3 : دهان الأعمدة :-

أ – الأعمدة الغير مغلفنة

ب- الأعمدة المغلفنـة

أ-الأعمدة الغير مغلفنـة :

يجب أن ينظف السطح الخارجي للعمود قبل دهنه بطريقة النفخ أو بأي طريقة أخرى تؤدي نفس الغرض بحيث ينظف العمود من كل أثر للصدأ أو بعد ذلك يطلى السطح الخارجي بطبقة ثاني أكسيد الرصاص الأحمر ماعدا الجزء السفلي بطول 1200مم الذي سيغرس في قاعدة العمود الإسمنتية.حيث يجب طلاؤه بالإسفلت (البيتومين).

أما السطح الداخلي فيدهن بالزفت (البيتومين) لحمايته من الصدأ ويجب أن يكون الدهان جيداً ومتجانساً هذا ويتم عملية دهان العمود هذا في المصنع وقبل الشحن ويجب دهن العمود عند التركيب بطبقة ثاني أكسيد الرصاص ثم بعد فترة لاتقل عن أسبوعين يدهن بطبقة من بويا الزيت الالمنيوم أو أي لون آخر تختاره الأمانة ومن ثم بعد أسبوع يتم دهان العمود بطبقة أخرى من نفس الدهان.

ب-الأعمدة المغلفنـــة :-

بعد الإنتهاء من جميع الأعمال الخاصة بالتشغيل واللحام يتم غمر العمود في حوض من الزنك المنصهرلتغطية العمود داخلياً و خارجياً بطبقة من الزنك ثم يطلى الجزء الذي يغرس تحت سطح الأرض

بطبقة من (البيتومين) الأسفلت. ويجب أن تكون طبقة الطلاء متجانسة ومنتظمة وملساء وجيدة الإلتصاق بالسطح وشاملة له و أن تكون خالية من العيوب السطحية الظاهرة.

ج-2 : الأعمدة المخروطية المغلفنة :-

تصنع الأعمدة من صفائح الحديد الفولاذية القابلة للحام و أن تكون لها المواصفات التالية :-

مقاومة الشـــــد : 37-45 كجم/مم2.

إجهاد الخضوع حدأدنـــى : 24 كجم/مم2.

النسبة المئوية للإستطالة حد أدنى : 26%.

ويمكن قبول التجاوز في هذه الأرقام بحدود 5% وإذا نقص عن ذلك ترفض الأعمدة بإعتبارها مخالفة للمواصفات.

ج-2-1 : الأبعاد القياسية للأعمدة :

تصنع الأعمدة إما مضلعه أو دائرية كما هو بالشكل (6،5) وتكون الأبعاد التفصيلية لها حسب الجدول رقم (6،5) وعلاوة على المتطلبات المنصوص عليها في الجداول المذكورة فإنه يجب مراعاة التالي :-

1 – ألا يزيد إرتفاع الذراع عن 2.30 متر.

2 – ألا يزيد مسقط الذراع عن 25% من الطول الإسمي للعمود.

3 – أن يكون جسم العمود مشكلاً من قطعة واحدة على البارد ثم يلحم طولياً.

4 – بالنسبة للأعمدة التي تزيد إرتفاعها عن 12 متر يمكن أن تكون من جزئيين متداخلين وتكون ذات وصلة منزلقة وألا يقل تداخلها عن 50 سم ثم يوصلان مع بعضهما بالضغط أو بمسامير لولبية عديمة الرأس.

5 – ألا يحوي العمود أي لحامات عرضية.

6 – أن يصمم العمود على أن يكون قادراً على تحمل سرع ة رياح بالغة 160 كم/ساعة والتي تهب في الإتجاه الذي يمثل أسوء وضع ممكن وعلى إرتفاع 10 أمتار فوق سطح الأرض.

7 – يمكن التجاوز في أبعاد العمود المقدم طبقاً للتالي :-

- **الإستقامة : يجب ألا ينحرف محور جسم العمود عن الخط المستقيم بمقدار 0.03% من طوله.**
- **الطول الكلي للعمود بدون ذراع = 5%.**
- **الطول الكلي للعمود بذراع = 1%.**
- **مسقط الـــذراع= 2%.**
- **الأقطار=1.5% من القطر المحدد (ولايسري ذلك على النهايات الملحومة أو الفتحات.**
- **السمك + 20% إلى – 10%.**

الوزن = 5% في الوزن المحدد للعمود.

<u>ج-2-2 : فتحة وباب علبة المصهرات</u> :-

يجب أن يحتوي العمود على فتحة لل سماح بإدخال وتوصيل وصيانة مجموعة التحكم والتوصيلات ومصهرات قطع التيار وأبعادها متوافقة مع أبعاد العمود ويجب أن يلحم داخل العمود وفي مواجهة فتحة الباب حامـل معدني لتثبيت علبة المصهرات ولها باب صامد للظروف الجوية ومحكم وله نفس إستدارة العمود وأن يتوافق مع الفتحة بحيث يكون بعد تركيبه مستوياً مع سطح العمود ويقفل بمفتاح خاص (مثلث مثلاً) بحيث يصعب فتحة بغير المختصين ويثبت في جسم العمود من الداخل وبالقرب من فتحة الباب مسمار معدني للتأريض غير قابل للصدأ قطره لايقل عن 12مم ومزود بصامولة وحلقات معدنية (وردات) لتوصيل سلك التأريض به كما يثبت الباب بجسم العمود بواسطة مفصلات.

<u>ج-2-3-</u> : دهان الأعمدة :

بعد الإنتهاء من جميع الأعمال الخاصة بالتشغيل واللحام يتم غمر العمود في حوض من الزنك المنصهر لتغطية العمود داخلياً وخارجياً بطبقة من الزنك.

ويجب أن تكون طبقة الطلاء متجانسة ومنتظمة وملساء وجيده الإلتصاق بالسطح وشاملة له وأن تكون خالية من العيوب السطحية الظاهرة0

الفصل السادس :

وحدات الإنارة :

أ – وصف العمل : توريد فوانيس الإنارة ذات أشكال إنسيابية مناسبة لمكان وطريقة التركيب الخاص بها لفوانيس إنارة الشوارع:

ب – المــواد :-

ب-1 : فوانيس إنارة الشوارع :

تورد الفوانيس حسب الحاجة إما أن تكون من النوع الذي يركب على ذراع العمود أو على قمته مباشرة أو يكون صالح للإستخدام للحالتين معاً.

ب-1-1 : جسم الفانوس :

يكون جسم الفانوس ذو شكل إنسيابي وحجم مناسب للغرض الذي سيؤدية، يحوي بداخله أجهزة التشغيل اللازمة، مصنوع من مواد مقاومة للصدأ،غير قابلة للتآكل، خفيف الوزن، يتحمل الصدمات ودرجات الحرارة التي يصل إليها الفانوس أثناء الإستعمال العادي ومجهز بحشية من اللباد أو المطاط لمنع تسرب الماء

والغبار والحشرات الصغيرة، ويزود جسم الفانوس بقاعدة توصيل من الصيني أو البورسيلان وبمقاس مناسب للموصلات ويجهز مدخل الموصلات إلى الفانوس بمرابط لتثبيت الموصلات لمنعها من الإنزلاق على أن تكون مصممة بصورة فنية بحيث لاتتلف عزل الموصلات وتمنع أي شد أو ضغط على التوصيلة داخل الفانوس وتكون جميع أدوات تثبيت الفانوس على العمود من النوع المغلفن أو الفولاذ الغير قابل للصدأ0

ب-1-2 : الغطاء الناشر للضوء :

يزود الفانوس بغطاء ناشر للضوء مصنوع من الزجاج المنشوري أو من مادة البوليكربونيت والمعامل معاملة خاصة طبقاً للمواصفات العالمية (IEC) لكي يتحمل الصدمات وتأثير الحرارة وعدم تغيير اللون على المدى البعيد بسبب تعرضه لأشعة الشمس ويكون سطح الغطاء مصنع بشكل يمنع تجمع الغبار عليه وأن يتم إقفال الغطاء بشكل محكم تماماً. كما يتم تثبيته مع الفانوس بواسطة مفصلات و (كابلات) بحيث يبقى الغطاء معلقاً بالمفصلات في حال فك المفصلات ليتسنى الوصول إلى داخل الفانوس لأغراض الصيانة.

ب-1-3 : العاكس :

يكون العاكس مصنوع من الالمنيوم المعالج الشديد اللمعان بنسبة (99.9%) شديد النقاء وغير قابل للصدأ أو التآكل على المدى البعيد ومركب على جسم الفانوس على نحو يمكن به تهيئته بكل دقة حسب التوزيع المطلوب للضوء للحصول على أكبر إستقادة من الضوء الناتج عن اللمبة. كما يجوز إستخدام عواكس مطلية بدهانات خاصة تزيد من شدة إنعكاس الضوء.

ب-1-4 : قاعدة اللمبـة :

يجب أن تصنع قاعدة اللمبة (الدويل 9 من الصيني الأبيض الجيد (PORCELAIN) على أن تكون صالحة ليركب عليها لمبات بخار الصوديوم أو بخار الزئبق ومناسبة لحجم اللمبة ومتحركة لإعطاء أفضل وأحسن توزيع للضوء حسب نوع الشارع والتصميم وأن تحافظ على اللمبة في موضعها الصحيح وإبقائها مثبتة بقوة.

وتزود قاعدة اللمبة بموصلات مع زولة عزلاً مقاوماً للحرارة وموصلة بأطراف التوصيل الموجودةبجسم الفانوس لتتحمل هذه الموصلات درجات الحرارة القصوى التي يصل إليها الفانوس أثناء التشغيل.

ب-1-5: اللمبـات :

بجهز الفانوس بلمبات بخار الصوديوم أو الزئبق أو أي أنواع أخرى من اللمبات ويتم تحديد نوع اللمبة وإستطاعتها بحداول الكميات وتكون هذه اللمبات مصنوعة من الزجاج الصلب المقاوم للحرارة ومن النوع

المقلوط (SCREW) ومصنوعة ومختبرة طبقاً للمواصفات العالمية (IEC) والمواصفات السعودية ويجب تقديم المعلومات الفنية التالية عن اللمبات :-

- **كتالوج اللمبة مع الموصفات الكاملة وإسم الشركة الصانعة.**
- **إستهلاك اللمبة بالوات لشروط الجهد العادية.**
- **جهد تيار بدء الإشتعال.**
- **عمر اللمبة بالساعات حتى تصل إنارتها إلى 80% من إنارتها الإسمية.**
- **الخط البياني لهبوط شدة إنارة اللمبة مع الزمن.**
- **الفيض الضوئي للمبة بعد مضي 100 ساعة من تشغيلها (باللومن).**
- **كامل عمر اللمبة مقدرة بالساعات.**
- **معامل القدرة للمبة بعد تجهيزها بالملف الخانق والمكثف.**
- **سعة المكثف الواجب إستخدامه مع اللمبة لتحسين معامل القدرة بالميكروفاراد.**

ب-1-6 : الملف الخانق (BALLAST) :

تكون الملفات الخانقة صالحة للعمل مع لمبات بخار الزئبق أو بخار الصوديوم حسب نوع وقدرة اللمبة المستخدمة بالفانوس، ومصممة لتعمل حسب الظروف المناخية للمملكة ومانعة لتسرب الرطوبة وتتحمل الحرارة ولايصدر عنها أي إهتزازات صوتية عند التشغيل ومن النوع المحمي ضمن علبة معدنية.
ويكون الملف من النوع المتدرج لتعديل هبوط الفولت على اللمبة ويفضل أن يكون التدرج (240/230/220/210/200/190) فولت وأن تكون هذه الملفات مع بقية أجزائها ذات نوعية تركب داخل الفانوس، ومزود بمرابط التوصيل والبراغي، ومدون على الملفات نفسها المعلومات الخاصة بالجهد والقدرة والتردد ومعامل القدرة.

ب-1-7 : المكثف (CONDENSER) :

تكون المكثفات صالحة للعمل مع لمبات بخار الزئبق أو لمبات بخار الصوديوم وتعمل على جهد 200 إلى 300 فولت وتردد 60 ذبذبة وتتحمل ظروف التشغيل المحلية وذات كفاءة عالية بحيث تعمل على رفع معامل القدرة إلى مالايقل عن (95%).

ب-1-8 : المشعل (IGNAITOR) :

يكون المشعل صالحاً للعمل مع اللمبات المحددة قدراتها بجداول الكميات وجيد العزل وضد الرطوبة والماء. ويعمل المشعل تحت جهد يتراوح بين 200 إلى 300 فولت وتردد 60 ذبذبة.

ب-1-9 : موصلات التغذية داخل الفانوس :

وهي موصلات نحاسية معزولة بمادة عازلة من السليكون أو أي مادة أخرى مقاومة للحرارة وبحيث يكون العزل قادراً على تحمل درجات حرارة تصل إلى 120 درجة مئوية وتتحمل جهد بدء الإشعال الذي يصل إلى 4 كيلو فولت تقريباً للمصابيح بخار الصوديوم الضغط العالي.

الفصل السابع :-

علب المصهرات وتوصيل الكابلات :-

تستعمل علب المصهرات وتوصيل الكابلات من أجل عمل التوصيلات بين الكابلات الداخلة والخارجة م-ن و إلى العمود وتوصيل الموصلات المؤدية إلى الفانوس عن طريق مصهرات الحماية المناسبة لقدرة الفانوس. وتكون العلبة مصنوعة من معدن الالمنيوم المصبوب أو من ابلاستيك القاسي المقاوم للحرارة والصدمات الميكانيكية على أن تتوفر في العلبة المواصفات التالية:-

أ – أن يكون حجم العلبة مناسباً للتركيب داخل الفتحة المخصصة لها في العمود وحجم المرابط مناسباً لمقاطع الكابلات المستعملة.

ب – تكون العلبة مجهزة بمرابط نهاية مناسبة لرط أطراف الكابلات الداخلة والخارجة بحيث يمكن ربط الكابلات حتى مقطع 35مم2. وتكون هلذه المرابط من النحاس المعامل معاملة خاصة.

ج – تجهيز العلبة بمرابط (كيبلات) لتثبيت الكابل ومنعه من الإنزلاق ويجب أن تكون هذه المرابط مصممة بحيث لاتتلف عزل الكابل أو تؤثر عليه.

د – تزود العلبة بفتحة لدخول وخروج كابلات التوصيل مع سدادات من البكاليت أو المطاط أو البلاستيك.

هـ–تحتوي العلبة على مصهرات ذات سعة مناسبة من النوع المقلوظ (SCREW) مع قاعدة من الصيني الأبيض أو من البلاستيك القاسي على خط الطور. أما الحيادي فيربط مباشرة.

و – يكون للعلبة غطاء محكم يمنع دخول الرطوبة والغبار إليها.

<u>الفصل الثامن</u>:-

<u>التأريض</u> :-

يتم توريد أجهزة التأريض طبقاً للمواصفات العالمية (IEC) ويتم تقسيمها إلى التالــي :-

أ – التأريض الخاص بلوحات التوزيع والمحولات.

ب- التأريض الخاص بالأعمدة.

<u>أ-1 : التأريض الخاص بلوحات التوزيع والمحولات</u> :

يتم تأريض جميع أجزاء التركيبات المعدنية المكشوفة غير الحاملة للتيار كما يتم تأريض نقطة الحيادي لنظام التوزيع (في حالة طلب ذلك) ويجب وصل تأريض نظام التوزيع عند نقطة الحيادي للمحول0

أ-1-1: يتم تركيب قضيب أرضي مستقل ذي موصلية عالية قياس 50×6مم2 على وصلات عازلة أو بورسيلان (PORCELAIN) في كل غلاف محطة تحويل ثانوية أو لوحات توزيع. ويكون القضيب مثقباً سابقاً على أبعاد لاتقل عن 75مم بين الثقوب. ويتم وصل الموصلات التالية بالقضيب :-

1 – حيادي المحول كابل معزول

2 – تأريض إطار المحول موصل عاري

3 – تأريض إطار مفاتيح الضغط المتوسط موصل عاري

4 – تأريض إطار مفاتيح الضغط المنخفض موصل عاري

5 – وصلة شبكة الأرضي العام كابل معزول

ويكون الكابل المعزول بمقطع 50مم2 أحادي القطب معزول بمادة كلوريد البولي فينيل (PVC) أخضر اللون ومثبت على مسافات منتظمة بحامل كابل من كلوريد البولي فينيل (PVC) وينتهي بعروات بقياس مناسب.

تكون الموصلات العارية من شريط نحاسي ذي موصلية بقياس 35مم×6مم مثبت على مسافات منتظمة بكابلات مجدولة مصنوعة خصيصاً لها من نحاس أصفر.

<u>أ–1–2 : شبكة الأرضي العام من التالـــــــي:</u>

تتكون شبكة الكهرباء العامل من التالي :

1 – لوح من النحاس الأحمر النقي بأبعاد 600×600×4مم.

2 – عدد إثنين قضيب من الحديد المغطى بطبقة من النحاس طول 1.5متر وقطر 16مم.

3 – موصل غير معزول من النحاس المجدول بمقطع 70مم2.

4 – كل مايلزم للربط والتوصيل من براغي وصواميل وملفات معدنية (وردات) من النحاس أو الحديد المجلفن.

5 – فحم حجري ناعم، ملح صخري.

ويجب تركيب المواد المذكورة داخل حفرة عميقة لاتقل عن 1.5متر ويتم وصل لوح النحاس مع القضبان بيعضها بإستخدام مرابط تأريض وموصلات من نحاس لتشكيل النظام التأريضي والذي يتم وصلة بالتالي إلى قضيب التأريض الرئيسي بإستخدام كابلات معزولة.

ويجب أن لاتزيد المقاومة للأرضي عن 3 أوم.

<u>ب–1 التأريض الخاص بالأعمدة :</u>

يتم عمل التأريض لكل من الصواري والأعمدة حسب التالــي :

1 – الأرضي الخاص بالعمود أو الصاري.

2 – شبكة الأرضي المستمر حتى لوحة التوزيع.

<u>ب–1–1 : الأرضي الخاص بالعمود :</u>

يربط كل عمود وكل صاري عن طريق برغي التأريض بقضيب الأرضي من فولاذ مغطي بالنحاس بقطر 16مم وطول 1.5 متر مدقوق بجوار الصاري أو العمود. وتكون وسيلة الربط هو كابل معزول أحادي القلب من نحاس مجدول بمقطع 16مم2.

ب-1-2 : شبكة الأرضي المستمر حتى لوحة التوزيع :

يتم ربط قضبان الأرضي لك عامود أو صاري بشبكة إستمرار أرضي داخل مواسير الكابلات وحتى لوحة التوزيع لكل دارة على حده وذلك عن طريق كابل عاري أحادي القطب من نحاس مجدول بمقطع 16مم2 ويمكن زيادة قضبان الأرضي لكل عمود أو صاري وذلك للحصول على مقاومة قصوى للأرضي تبلغ 5 أوم.

الفصل التاسعر :-

معطيات المعدات الكهربائية :

أ- عام على المقاول تقديم المعلومات والمعطيات المنصوص عليها أدناه والمتعلقة بالبنود الرئيسية للمواد. كما عليه أن يقدم كافة المعلومات والمعطيات التي تثبت مطابقة المواصفات ويحتفظ المهندس بحقة في طلب أية معلومات إضاقية يحتاجها للتدقيق في مطابقة المعدات المقترحة مع المواصفات.

ب-المعطيات المفصلة للأدوات :

1 – محطة تغذية ومفاتيح ذات الضغط المنخفض:

أ-إسم الشركة الصانعة.

ب-المواصفات وكتالوجات المصنع لكل جزء من المحطة.

ج-المخططات الإنشائية.

د-خصائص كل جزء.

هـ-تفاصيل القاعدة الخرسانية.

و-المخططات الخطية لدارات المحطة.

ر-المعطيات الفنية للمحول.

1 - إسم الشركة الصانعة.

2 - الضياع في حالة اللاحمل (NO LOAD LOSSES).

3 - الضياع في حالة الحمل الكامل (FULL LOAD LOSSES).

4 - ممانثة الفولت.

5 - درجة الحرارة التي يبلغها المحول بالحمل الكامل0

6 - القدرة الضائعة في الدائرة المغناطيسية بدون حمل وبحمل كامل.

7 - مقدار الصدمة الكهربائية.

8 - كمية ونوع الزيت المعبئة بالخزان.

2 – <u>لوحات التوزيع للضغط المنخفض</u> :-

1-إسم الشركة الصانعة للوحة التوزيع والأجهزة المركبة فيها.

2-جميع الكتالوجات والمواصفات الفنية لجميع الأجهزة حيث يجب أن تكون من أجود الصناعات.

3- أبعاد اللوحة وأمكنة التجهيزات مع الرسومات.

4-مخطط التوصيلات وتوزيع الأجهزة.

5-وزن اللوحة الإجمالي.

<u>3 -الأعمدة</u> :-

أ-إسم الشركة الصانعة :

ب-النوع وكتالوجات الشركة الصانعة مع منشورات إيضاحية.

ج-تفاصيل الإنشاء مع مواصفات مفصلة للمواد المستخدمة في الأعمدة وبراغي التثبيت.

د-الحسابات التي تبين تفاصيل الإجهادات عند أقصى عصفة ريح والتي تقدر حسب التصاميم 160كيلو متر/ساعة.

هـ-المواصفات الميكانيكية للحديد المستخدم والنوع وخاصة مقاومة الشد، جهد الخنوع، نسبة الإستطالة المئوية.

و–حسابات وأبعاد القواعد الخرسانية اللازمة0

4 – المواسير البلاستيك (UPVC. PVC) :–

1–إسم الشركة الصانعة.

2–الخواص الميكانيكية :

3–تحمل الضغط الداخلي القصوي.

4–جهد الكسر بالكيلو جرام على المتر.

5–الجهد الإشعاعي بالكيلو جرام على المتر.

6–الخواص الكيميائية0

5 – كابلات الضغط المتوسط والمنخفض :–

أ–إسم الشركة الصانعة.

ب–المواصفات التفصيلية أو إسم المواصفات العالمية التي صنعت بموجبها هذه الكابلات (مع صورة من هذه المواصفات إن أمكن) .

ج–بيان بالمقاطع الإسمية والفعلية.

د–نوع المادة العازلة المستعملة وسماكتها.

هـ–مقاومة الموصلات النحاسية بالأوم/كيلو متر طولي.

و– مقاومة العازلية بالميجا أوم.

س–الجهد الإسمي وجهد العزل.

ش–وزن النحاس للكيلو متر طولي.

ص–وزن الكابل الإجمالي للكيلو متر الطولي.

ط–شهادات إختبار الكابلات.

6 – وحدات الإنـــــارة :

6–1 : تفاصيل وحدات الإنارة:

أ – إسم الشركة الصانعة.

ب–النوع وكتالوج الصانع مع منشورات إيضاحية.

ج–تفاصيل التركيب مع مواصفات مفصلة للمواد المتخدمة.

د–الحمل الكهربائي الكلي لوحدة الإنارة.

هـ– خصائص الإنارة لوحدة الإنارة :

1–نتاج الإضاءة الإجمالي كنسبة مئوية من نتاج المصابيح.

2–رسوم بيانية لتساوي الإضاءة بالكانديلا (ISOCANDELA DIAGRAM) فوق مختلف الأوضاع.

3–منحنيات تساوي الإضاءة باللكس (ISOLOX CURVES) فوق سطح أفقي.

4– معامل الإستهلاك.

5– وزن الوحدة بكاملها.

6–منحنيات الإستهلاك في وحدة الإنارة من جزاء تراكم الأوساخ.

2–4 : أجهزة التحكم بالمصبـــاح :

أ – الملف الخانق (BALLAST).

1 –إسم الشركة الصانعة.

2 –النوع وكتالوج الصانع مع منشورات أيضاحية.

3 –خصائص تصميم تشغيل المصباح (بدء التشغيل والعمل العادي).

4 –الفقد أثناء التشغيل العادي0

5 –الحد الأدنى لجهد بدء الإشعال.

6 –إختلاف نتاج المصباح باللومن وفقاً للجهد.

7 –تيار بدء التشغيل (المصباح البارد والساخن).

8 –الحد الأدنى لجهد إنطفاء المصباح.

9 –معامل القدرة قبل وبعد التصحيح.

10 – درجة حرارة الموصل عندما يعمل كابح داخل وحدة الإنارة الواقعة في محيط تبلغ حرارته 50 درجة مئوية.

11 – مخطط بيان التوصيلات الكهربائية وخصائص كل عنصر.

ب – مكثف تصحيح معامل القدرة :

1 –إسم الشركة الصانعة.

2 –النوع وكتالج الصانع.

3 –الخصائص: السعة وجهد التشغيل والحرارة والذبذبة.

4 –حرارة التشغيل القصوى عندما يكون المكثف داخل وحدة الإنارة الواقعة في محيط تبلغ حرارته 50 درجة مئوية.

ج– باديء الإشعال (STARTER) :

1 – إسم الشركة الصانعة.

2 – النوع وكتالوج الصانع.

3 – الخصائص: السعة وجهد التشغيل والحرارة والذبذبة وبعد التركيب عن الفانوس.

4 – حرارة التشغيل القصوى عندما يكون باديء الإشعال داخل وحدة الإنارة الواقعة في محيط تبلغ حرارته 50 درجة مئوية.

3-4 : المصابيـــح :-

1 – إسم الشركة الصانعة.

2- النوع و كتالوج الصانع.

3- خصائص عمل المصباح (بدء التشغيل والعمل العادي).

4- وقت وتيار بدء التشغيل في حالات البرودة والسخونة.

5- أقل جهد لإنطفاء المصباح.

6- التوزيع الطبيعي للضوء المنبعث0

7- نتاج المصباح باللومن بعد 100 ساعة و 200 ساعة من العمل.

8- إختلاف نتاج اللومن بإختلاف الجهد.

9- إختلاف نتاج اللومن بإختلاف الحرارة والبيئة.

10- إختلاف نتاج اللومن بتقدم عمر اللمبة.

11- متوسط عمر المصباح في ظروف محددة.

12- درجة حرارة المصباح أثناء عمله ضمن التركيبة المقترحة والواقعة في محيط تبلغ درجة حرارته 50 درجة مئوية. ويجب تحديد نقطة درجة الحرارة الحرجة للمصباح.

5 – لكافة المعدات والمواد الأخرى :

أ – إسم الشركة الصانعة.

ب-النوع0

ج-الكتالوج الفني مع الإشارة إلى المعدات المقترحة.

د-المواصفات المفصلة.

هـ- مخططات التنفيذ ورسومات تمديد الإسلاك (WIRING DIAGRAMS) :

للأمانة الحق في طلب أي عينات أو كتالوجات أو بيانات فنية أو عمل إختبارات للمواد وذلك بقصد التأكد من مناسبة المواد والمعدات المقدمـة

للتركيب ضمن الظروف المناخية والفنية ومن حق الأمانة رفض أي مواد سبق تركيبها بالمواقع وثبت عدم مناسبتها للعمل دون أي إعتراض من قبل المقاول.

تركيبات المـــــواد

الفصل الاول :

عام :

أ – وصف العمل :

تشمل هذة المواصفات على مواصفات تركيبات الإنارة وتمديد ات القوى الكهربائية كاملة والتى يتم توريدها لإنارة الطرق .

ب- نطاق العمل :

يتضمن العمل المتعلق بالتركيبات الكهربائية المنصوص عليها فى هذة المواصفات تركيب وإختبار وتشغيل لكل من : –

1- محطة تحويل ثانوية مجمعة ذات الجهد المنخفض .
2- لوحة توزيع الإنارة .
3- غرف التفتيش .
4- كابلات الضغط المنخفض .
5- المواسير البلاستيكية .
6- أعمدة الإنارة .
7- وحدات الإنارة .
8- علب الفيوزات .
9- التأريض .

يتضمن العمل توفير المخططات التنفيذية والحسابات المطلوبة فى المواصفات للموافقة عليها قبل بدء العمل ويجب أن يتم إنهاء الاعمال كاملة بشكل مرضى بغض النظر عن أى سهو أو خطأ –ولذلك فان الاعمال المدرجة فى المستندات هى للدلالة فقط وليست حصرية .

ج– المتطلبات الفنية :

1– عام

يجب تنفيذ الاعمال فى المنشأت طبقاً لمتطلبات هذة المواصفات ، وبشكل يحقق أهدافها ومعناها . ويمكن إجراء بعض الإنحرفات الطفيفة عن المخططات لتحقيق ذلك . ولكن لا يمكن إجراء أى تغيير بدون موافقة المهندس الخطية .

2– الانظمة والمقاييس :

يجب أن تتوافق كافة الاعمال الكهربائية مع القواعد والانظمة الحكومية المعنية ومتطلبات شركة الكهرباء ولتنفيذه طبقاً لتوصيات الهيئة الكهربائية الفنية الدولية (IEC) مع الإشارة إلى الاتى :–

أ– المقاييس والمواصفات الفنية الصادرة عن السلطات المختصة فى المملكة العربية السعودية .

ب– قواعد الاسلاك فى المملكة المتحدة وفق النشرة الصادرة عن معهد المهندسين الكهربائيين(IEE) .

ج- المقاييس البريطانية وفق ما ينشرة معهد المقاييس البريطانية (BSS) .
د- المقاييس الالمانية (DIN) وقواعد (VDE) وفق ماتنشرة الهيئة الكهربائية الفنية .
هـ- أسس أعمال الكهرباء فى الولايات المتحدة الامريكية وفق للنشرة الصادرة عن الجمعية الوطنيـة للوقاية من الحريق .
و- توصيات هيئة الإنارة الدولية (CIE) .
3- مجموعة تعليمات الصيانة :
قبل القبول النهائى للتركيبات ، على المقاول أن يقدم للمهندس ست مجموعات من كتب التعليمات وكافة المعدات المزودة بموجب العقد. وتكون المجموعات بحجـم(A4))0
مجموعة بمجلدات ذات أوراق تفكك أو بكتيب وتتضمن مايلى :-
أ-مخطط بيانى بخط مفرد لكامل الشبكة .
ب-مخططات بيانية تبين التحكم والوقاية والدارات لكافة المعدات .
ج- تعليمات التركيبات والتجهيز للعمل والتشغيل .
د- إجراءات تحرى الاعطال وإصلاحها .
هـ- تعليمات الصيانة بمافيها برامج الصيانة الوقائية .
و- لائحة كاملة بقطع الغيار الموصى بها بما فيها أسماء المصانع ورقم إشارة الكتالوج .
ز- أسماء وكلاء المصانع المحليين المعتمدين وعملاء الصيانة .
4- مخططات المقاول :
يجب على المقاول أن يقوم باعداد مخططات التنفيذ وتفصل مواقع التركيبات وفقاً لوثائق المشروع . وتفصل المخططات التنفيذية ببيان يوضح أى تعارض. يجب أخذ موافقة السلطات المعنية بكل من الخدمات القائمة قبل المباشرة بتنفيذ الحلول المقترحة بما فى ذلك ترحيل الخدمات القائمة إذا دعت الضرورة . ويتم توقيع المخططات التصميمية من قبل المقاول والمهندس قبل المباشرة فى العمل بالموقع0

5- مسافات الامان :
قبل المباشرة بالإنشاء يجب على المقاول أن يدقق جميع المخططات للتاكيد من أن جميع العوائق قد تم أخذها بالإعتبار وعلية أن يقدم للمهندس لائحة بالعوائق الموجودة بالموقع متضمنة خطوط القوى الهوائية القائمة ومواسير المياة والتصريف وخطوط القوى والهاتف الارضية .

يجب تحقيق مسافات الامان (الرأسية والأفقية) المطلوبة من الجهات المختصة ويتم التوقيع على المخططات التنفيذية التى توضح جميع الخدمات والتركيبات الجديدة من قبل كل من مندوب المقاول والمهندس قبل المباشرة فى إنشاء قواعد الصوارى العالية وأعمدة الإنارة ومحطات التحويل الثانوية المجمعة ولوحات التوزيع للضغط المنخفض ومسالك حفريات المواسير (UPVC-PVC) والخنادق ....إلخ .

<u>الفصل الثانى</u> :

محطات التحويل الثانوية المجمعة :

ـ - وصف العمل :

يتالف هذا العمل من توريد وتركيب القواعد الازمة وإختبار وتشغيل على نحو مرضى محطات تحويل ثانوية مجمعة يتم تجميعها بالمصنع فى المواقع المبينة فى المخططات وتوصيلها بمصدر التغذية الكهربائية وبشبكة توزيع الضغط المنخفض .

على المقاول القيام بكافة الأعمال الازمة بالطرق القائمة لعمل مايلزم لتوصيل التيار . على المقاول أيضاً تأمين كافة المواد والعمالة لوصل قاعدة محطة التحويل الثانوية بمسارات المواسير القائمة .

<u>2-متطلبات الإنشاء</u> :

على المقاول ان يتفق مع الشركة الصانعة لمحطات التحويل الثانوية المجمعة على تفاصيل الأعمال المدنية الازمة والتى يجب أن تلائم المعدات بشكل كامل ويجب تدقيق جميع الأبعاد والتفاصيل وتعديلها بموافقة المهندس أينما كان ذلك ضرورياً قبل صب الخرسانة .

وعلى المقاول المسئولية الكاملة لتوريد جميع المواد وإنشاء القاعدة الخرسانية فى مكانها الصحيح بالموقع وتوصيلها بنظام مواسير الكيبلات وبالتالى تنفذ عمليات التركيب وتمديد الكابلات وتوصيلها بمحطة التحويل الثانوية المجمعة شاملة نهايات كابلات تغذية.

يجب على المقاول تركيب تركيب محطة التحويل الثانويةالمجمعة على القاعدة الخرسانية بإستخدام معدات الرفع الملائمة لضمان عدم حدوث أى تلف . عند وضع الوحدة فى مكانها على نحو صحيح ويتم تثبيتها فى مكانها وإختيارها قبل وبعد توصيل الكابلات الداخلية والخارجية .

وتكون الخرسانة المستخدمة عيار 350 كيلو جرام للمتر المكعب من النوع المقا وم ويكون حديد التسليح من النوعية التى يتم تصميمها من قبل الشركة الصانعة .

<u>الفصل الثالــــث</u> :

لوحة التوزيع لإنارة الشوارع :

— - <u>وصف العمل</u> :

يتألف هذا النوع من تركيب وإخت بار ووضع فى عمل مرضى للوحات توزيع الضغط المنخفض لإن .ارة الشوارع ، كاملة مع القاعدة الازمة مع أى تركيبات أخرى لازمة .

ب- المــواد :

تكون لوحة التوزيع مستقلة بذاتها كلياً ضمن غلاف كامل مقاوم للغبار والتقلبات الجوية والحشرات ومناسب للتركيب الخارجى المعرض للغبار والامطار وأشعة الشمس .

تركب اللوحة على قاعدة خرسانية مسلحة بإرتفاع 40 سم فوق سطح الاسفلت ويصل عمقها حوالى 75 سم تحت سطح الأرض ويحدد مق اس القاعدة الخرسانية طبقاً لمقاس قاعدة اللوحة مضافاً إليـة م ن (10- 20 سم) لكل ضلع من أضلاع قاعدة اللوحة ويتم تثبيتها بواسطة مسامير (براغى) قطر نصف بوصة وبطول لا يقل عن 30 سم يوضع عدد 6 وصلات من أنابيب البلاستيك بقطر (3- 4) بوصة فى واجهة القاعدة الخرسانية لدخول كابل التغذية كما فى الشكل رقم (24) .

تكون نسبة الخلطة الخرسانية للقاعدة كالتالى :-

*** رمل 0.4 م3 * بحص 0.8 م 3 * إسمنت مقاوم350 كيلو جرام**

- يتم توصيل كابلات التغذية ضمن اللوحة وتشغيلها على أساس إطفاء جزئى وكلى لإنارة الشوارع بواسطة الساعة الزمنية التى تتحكم فى تشغيل المواصلات الالية(CONTACTORS) المخصصة لوصل وفصل التيار . وتنقسم إنارة الشوارع إلى قسمين .:-

1- القسم الاول : من اللمبات تبقى مضاءة من اول الليل حتى أخرة وتمثل ثلث اللمبـات0

2- القسم الثانى : من اللمبات تبقى مضاءة من أول الليل حتى منتصفة وتمثل ثلثى اللمبات .

من أجل الحصول على الإطفاء الجزئى يتم توصيل لمبات القسم الاول طور واحد وتوصيل لمبات القسم الثانى على الطورين الأخرين لكل كابل تغذية على حدة ويتم ربط اللمبات على التتابع وبالترتيب مـع المحافظة على توازن الأحمال على الأطوار الثلاثة فى كلا الحالتين وفى كل لوحة توزيع .

ج- متطلبات الإنشاء :

على المقاول أن يتفق مع الشركة الصانعة على تفاصيل الأعمال المدنية الازمة والتى تتناسب مع المعدات0 وبشكل كامل وفى حدود المواصفات الواردة بالمواد الخاصة بلوحة التوزيع للضغط المنخفض . ويجب تدقيق جميع الابعاد والتفاصيل وتعديلها بموافقة المهندس أينما كان ذلك ضرورياً قبل صب الخرسانة .

على المقاول السئولية الكاملة لتوريد جميع المواد من إنشاء القاعدة الخرسانية فى مكانها الصحيح بالموقع ،وتوصيلها بنظام مواسير الكابلات وبالتالى تنفيذ عمليات التركيب وتمديد الكابلات وتوصيلات لوحة التوزيع .

يجب على المقاول تركيب لوحة التوزيع على القاعدة الخرسانية بإستخدام معدات الرفع الملائمة لضمان عدم حدوث أى تلف . عند وضع الوحدة فى مكانها على نحو صحيح ويتم تثبيتها فى مكانها وإختيارها قبل وبعد توصيل الكابلات الاخلية والخارجية .

<u>الباب الأول : غرف التفتيش</u> :

<u>1-وصف العمل</u> :

يتم عمل غرف التفتيش عند نقط الإنحناءات الكبيرة وعند الشوارع الفرعية على مسار كابلات الإ نارة وذلك لتسهيل سحب وإدخال الكابلات ضمن الأنابيب (المواسير) وفى أمكنة علب التوصيل الأرضي.ة (إن وجدت) لتحديد مواقعها وتسهيل الوصول إليها عند اللزوم شكل رقم (7) .

<u>ب- المـواد</u> :

يتم تنفيذ غرف التفتيش حسب المخططات من الخرسانة العادية عيار 350 كجم إسمنت مقاوم بإطار من زوايا الحديد ولها غطاء من الخرسانة المسلحة أو من الحديد الزهر الثقيل من النوع القوى الإحتمال (حمل الإختبار 35 طن) من النوعيـة (A) ويجب أن تكون الأغطية مصممة على نحو يمنع رفعها بسهولة بـدون إستخدام العدد اليدوية وأن تكون مناسبة ومقيدة الحركة بحيث يمكن سقوطها بداخل الغرفة وأن تكون ذات متانة كافية لتتحمل الأحمال الواقعة عليها ، ويترك فى أسفل الغرفة الفتحات الازمة لمرور الكابلات وتصريف المياة .

ج- متطلبات الإنشاء :

1- يجب أن تنظف الحفريات جيداً وتبطن بغشاء عزل مائى (فى حالة الضرورة) يوضع أسفل وعلى الجوانب قبل صب الخرسانة .

2- يتم تشكيل الجدران والسقف لغرف التفتيش على النحو الصحيح .

3- يتم تركيب المواسير البلاستيك (UPVC) قبل الصب .

4- حيث لا يجرى إستخدام الفتحات المزودة فى جدران غرف السحب ، يجب أن يركب عليها مسلك بطول (300 مم) ويتم قفلة بطريقة محكمة .

5- يمكن صب قواعد غرف التفتيش خارج الموقع مع ضرورة دهانها من الخارج بطبقة من البيتومين .

<u>الباب الثاني</u> :

كيبلات الضغط المنخض :

أ- وصف العمل :-

يتالف هذا العمل من تركيب الكيبلات بما فى ذلك كافة أعمال التوصيل و نهايات الكيبلات والإختبارات اللازمة .وتكون الكيبلات مسحوبة في المواسير و غرف السحب المجهزة أو محددة مباشرة داخل الحفرية (الكابلات الملي) .

ب – المواد :-

الكيبلات الغير مسلحة :

تكون كيبلات الضغط المنخفض أحادية أو متعددة القلوب كما هـ و محدد وذات موصلات من نحاس مجدول معزولة بمادة الكلوريد البولى فينيل (PVC) وبمـا دة البولى إيثيلين المتقاطع (XLPE) و مغلفة من الخارج بمادة (PVC) .

الكيبلات المسلحة : تكون كيبلات الضغط المنخفض أحادية أو متعددة الأقطاب كما هو محدد وذات موصلات من نحاس مجدول معزولة بمادة كلوريد البولي فينيل (PVC) وبمادة البولي إيثيلين المقاطع (XLPE) و مسلحة بأسلاك الحديد و ذات غلأف خارجي (PVC) مشكل بالبثق.يتم إستخدام جلب الكيبلات المناسبة و يجب إحكام تثبيب كل جلبة على المعدات بإستخدام غرقة خلفية مناسبة . كما يتم تركيب حاجب من البولي كلورويرين فوق كل جلبة كحماية إضافية.

ج- متطالبات الإنشاء –

1- يتم توزيع الطاقة من محطات التحويل الثانوية بجهد 380 فولت ثلاثي الأطوار ومتعادل .رباعي الأسلاك 60 ذبذبة .

2- يكتمل نظام توزيع الجهد المنخفض ياستخدام كيبلات مسلحة او غير مسلحة كما هو مبين في المخططات أو تعليمات المهندس المشرف ويتم تمديد كابل منفصل معزول بمادة (PVC) أخضر اللون أو عاري بجانب كابل التغذية داخل المواسير ويو صل بقضيب التأريض للمعدة أو إستخدام تسليح الكابل أرضي مستحق .

3- يتم توجية التوزيع ،بوجة عام طبقاً لما هو مبين في المخططات ، ويتكون من الدارات النهائية المتجهة من كل محطة تحويل أو لوحة توزيع .

4- يتم سحب الكيبلات داخل شبكة مواسير مطمورة في الأرض كما هو بالمخططات .وتوجـة من داخل غرف السحب عند موقع كل معد ة خلال الأكمام من الغرفة إلى قاعدة المعدة أو محددة مباشرة (الكابلات المسلحة)0

5- لايسمح بعمل وصلات ضمنية لكيبلات الضغط المنخفض عندما تتوفر لدى الصانع الأطوال الكافية .

6- يتم عمل نهايات الكيبلات بإستعمال المواد والأشرطة وأكمام الشد و الجلبات و الربطات الصحيحة ويجب أن تتم جميع أعمال توصيل النهايات بالتقيد بتعليمات الشركة الصانعة . ويتم عمل نهايات الكيبلات إما بالتلحيم أو بالتطريم ويجب أن تتم جميع أعمال توصيل النهايات بالتقيد بتعليمات الشركة الصانعة . ويجب أخذ موافقة المهندس على أي من الطريقتين ستستخدم قبل المباشرة في العمل .

7- بعد انتهاء التركيبات يتم تنظيف غرف السحب وتركيب عليها أغطيتها بشكل صحيح0

8- قبل المباشرة بتمديد أي كابل يجب تقديم نسختين من شهادة الإختبار إلى المهندس تبين تفاصيل نتائج الإختبارات التى أجريت للموافقة عليها .

الفصل الرابع:

المواسير البلاستيكية : (PVC UPVC) :

1–وصف العمل :–

يتألف هذا العمل من تمديد مواسير تحت سطح الأرض طراز (PYC-YPYC) وذلك لإستخدامها فى تمديد الكيبلات للضغط المتوسط أو الضغط المنخفض.

ب – متطالبات الإنشاء :–

يتطلب العمل تمديد المواسير طبقاً للتالــي :–

1–تمديد المواسير بالشوارع العادية .

2–تمديد المواسير بالمناطق الصخرية وسفوح الجبال.

1–تمديد المواسيربالشوارع العادية :–

أ– تزود المواسير ال (PVC- UPVC) باطوا ل مجهزة بنهايات عريضة و مناسبة للتركيب على طرف واحد من كل طول .وتوصيل هذه الأطراف مع بعضها ياستعمل مواد اللصق التي توصي بها الشركة الصانعة للحصول على وصلات محكمة ضدِ الماء .

ب– إن إتجاه و مواقع المواسير كما هو مبين فى المخططات هو تخطيطي فقط غير أنه لايسم ح بإجراء تغيركبير في هذا التوجيه إلا بموافقة المهندس . وتسود إرشادات المهندس في توجيـه المواسير في جميع الحالات حيث توجد عوائق لايمكن إزالتها و يجرى مد جميع المواسير بالأسلوب والطريقة التي تؤمن حد أدنى من الصعوبة في سحب لاصق للكابلات داخل المواسير . ولا يسمح إلا بإستخدام كوع إنحناء إنسيابى (أكواع كهربائية ولايقل عمل إنحناء للمواسير عن طريق التسخين)0

ج–يتم حفر الخنادق على طول الشوارع المطلوبة وفي الأماكن المحددة يعمق 70سم وعرض لايقل عن 30سم و تسوية أرضية الخندق بصورة جديدة و تنظيفها من الحجارة و تمهيدها ودكها .هذا وفى حالة تركيب أكثر من ماسورة واحدة فى نفس الخندق يزاد عرض الخندق بمقدار أقطار المواسير الإضافية ،

د – تفرش أرضية الخندق بالرمل الناعم بسماكة (10 سم).

هـ – تمديد مواسير البلاستيك (PVC - UPVC) على طول الخندق بتدكيكها مع بعضها البعض مع المحافظة على إستقامتها على طول الخندق ولايجوز أن تنحنى المواسير أكثر من 15 درجة .

و– إذا كانت زاوية الإنحراف أكثر من 15 درجة فيجب عمل غرفة تفتيش في نقطة الزاوية .

س– تفرش فوق المواسير طبقة أخرى من الرمل الناعم بسماكة (10سم) .

ش- يردم باقى الخندق أولاً بالتراب الناعم ويتم تمديد شريط التخذير ثم بالاتربة الناتجة عن الحفر بع د نخلها ويجب ان يلاحظ دك التربة برصاصة ثقيلة الوزن عدة مرات مع رشها بالماء لتصبح مناسبة لكى الا يحدث لها فى المستقبل أى إنخفاض .

ص- بعد ردم الحفريات يتم إعادة الارض إلى حالتها التى كانت عليه قبل الحفر وقبل تمديد الكيبلات وإعادة تزفيت الشارع وتبليط الارصفة إن كانت مزفتة أو مبلطة وذلك بعد الإنتهاء من تمديد المواسير مباشرة .

2- تمديد المواسير بسفوح الجبال :-

يتم إجراء الحفريات فى سفوح الجبال بعمق حوالى 30 سم وتوضع الماسورة (UPVC) ويتم تغطيتها من الجانبين والجهة العلوية بالخرسانة سمك 15سم .

الفصل الخامس :

أعمدة الإنارة :-

أ -وصف العمل :

يتالف هذا العمل من تركيب - على قواعد معدة مسبقاً- و تشغيل بطريقة جيدة أعمدة إنارة كاملة في الأماكن المبينة في المخططات0

ب- المواد :

تركيب الأعمدة حسب نوعيتها وهي مصنفة كالتالـــي :-

1- الأعمدة المغروسة .

2- الأعمدة المثبتة بواسطة المسامير .

3- الأعمدة في الأماكن الصخرية (فرق سفوح الجبال).

ب - 1

ب- 2 الأعمدة المثبتة بواسطة مسامير :

- يتم لحام المسامير أو ربط كل المسامير مع بعضها كل مسمار بصامولتين بصفيحة معدنية سماكة لا تقل عن 10 مم مطابقة تماماً لقاعدة تثبيت المسامير وتوازن الصفيحة أفقى تماماً ويتم وضع أنبوب من جهة الرصيف أوأنبوبتين على هيئة كوع ومتقابلين من الجانبين بحيث تنتهى الأنبوبة فى مركز القاعدة من أعلى وبعدها يتم صب الخرسانة خارج الموقع .

- تكون أبعاد القاعدة الخرسانية وشكلها حسب إرتفاع العمود عن سطح الأرض كما فى الجدول رقم (6) والشكل (11) ويتم عمل القاعدة الخرسانيةبحيث يبرز منها مقدار 20سم فوق منسوب سطح الإسفلت .

ب- 3 الاعمدة فى الأماكن الصخرية (فوق سفوح الجبال) :-

يتم عمل أربعة ثقوب فى الصخر بقطر مسمار التثبيت وعلى أبعاد تساوى الأبعاد الموجودة بقاعدة تثبيت العمود . ويتم صب المادة اللاصقة (الابيوكس) السائل لملىء الفراغ المتبقى بين المسمار والثقب ويترك لمدة أسبوع ليجف تماماً أو حسب تعليمات الجهة الصانعة لهذة المادة .

ج- متطلبات الإنشاء :

- قبل القيام بتنفيذ العمل يقوم المقاول بواسطة جهازة الفنى وبمعرفة المهندس بتحديد مواقع ومسار الكابلات ويجب أن يؤمن إستقامة الأعمدة بصورة جيدة .

- يتم عمل الحماية اللازمة عند حفر أماكن القواعد مع وضع أشرطة تحذيرية وخلافة لسلامة المواطنين

- يتم دك الجزء المتبقى من الحفريات حول القاعدة مع رشها بالمياه لضمان تماسك التربة حول القاعدة .

الفصل السادس :

وحدات الإنارة :-

أ- وصف العمل :

تركيب وتشغيل مع التوصيلات لوحدات الإنارة .

ب- المـواد :

- يتم تجهيز الفانوس وعمل التوصيلات فيما بينهما بواسطة موصلات نح اسية معزولة م قاومة للحرارة بمقطع لا يقل عن 5ر1 مم2 0

- يتم تركيب الفانوس على العامود أو على الذراع بصورة محكمة ودقيقة ويراعى المحافظة على أن يكون وضع الفانوس عمودياً على محور الشارع إذا كان العمود بذراع .

- يتم تمديد الكابلات النحاسية المعزولة بمقطع لا يقل عن2.5مم2 وتوصيلها بالفانوس من جهة وبعلبة المصهرات من جهة ثانية مع وجود موصل تأريض للفانوس .

ج-متطلبات الإنشاء :-

- يجب أن تكون جميع الفوانيس على إستقامة واحدة وعمودية على الشارع .

- يجب وضع زاوية اللمبة أفقياً بوضع مناسب لتوزيع شدة الإنارة بالشارع وتجانسها .

د- يتم تثبيت الفانوس بالذراع طبقاً لما ورد بالمواد الخاصة بفوانيس الجدران مع مراعات تركيب الفانوس على إرتفاع (5متر) عن سطح الارض إلا فى الظروف الإستثنائية فيمكن أن يكون إرتفاع (4متر) عن سطح الأرض أ، حسب تعليمات المهندس .

الفصل السابع :-

تركيب علب الفيوزات :-

تركيب علب الفيوزات للاعمدة مع توصيل الكابلات الداخلية والخارجية منها .

ب- المـواد :-

يجرى إدخال وإخراج كابلات التغذية فى كل عمود إنارة من الفتحات المعدة لذلك ويتم توصيلها فيما بينهما ضمن علبة التوصيل والمصهرات المركبة فى العمود التى يوصل منها التيار الكهربائى إلى اللمبة . ويجب أن يلاحظ عند إدخال الكابل إلى العمود بأن يكون مرخي وغير مشدود كما يجب أن يكون التوصيل جيداً ومتيناً ولا يوجد فية أى خلخلة ويجب إزالة عزل الكابلات من أجل التوصيل بالقدر اللازم وبعد التوصيل يشد على الكابلات بواسطة (كليبس) بصورة محكمة تمنع إنزلاقها وعدم تحميل التوصيلة ثقل الكيبلات0

<u>الفصل الثامن</u> :–

<u>التاريض :</u>

أ– وصف العمل :

يتالف هذا العمل من تركيب ووصل وإختيار وأية إضافات أو تعديلات تلزم لتوافق تركيبات التاريض مع مقاييس (IEC) وطبقاً للجدول رقم (7) .

<u>ب– المــواد</u> :–

تكون المواد كاملة لعمل الأرضى لكل من :

1– تأريض اللوحات أو المحولات الكهربائية .

2– تأريض الأعمدة .

أ–أرضى منفصل لكل عمود .

ب– شبكة تأريض مستمرة .

ج– متطلبات الإنشاء :–

<u>ج– 1 تأريض اللوحات أو المحولات الكهربائية :</u>

– يدفن لوح نحاس أحمر نقى بشكل رأسى فى حفرة بأبعاد 100× 100سم وعلى عمق لا يقل عن 200سم بجوار لوحة التوزيع أو محطة التحويل .

– يتم ربط اللوحة النحاسية بالقضيب النحاسى بواسطة برغى نحاسى مع الصامولة والحلقات المعدنية (الوردات)اللازمة أو بواسطة اللحام بالنحاس .

– ينتهى طرف القضيب العلوى فى غرفة تفتيش بأبعاد داخلية 40×40×50سم وسماكة جدران الأرضية 10سم من الخرسانة العادية مع وضع زاوية حديد 30×30×30مم على طول محيط غرفة التفتيش من الأعلى حيث تغطى بغطاء من الحديد الزهر الثقيل أو الخرسانة المسلحة شكل رقم (8) .

– يتم ردم الحفرة حول اللوح النحاسى بتربة ناعمة أولاً ثم يوضع كميات من ملح الطعام ومسحوق الفحم بالمقادير المناسبة بحيث تجعل مقاومة الأرضى لا تزيد عن (5) أوم .

– لايجب أن يكون ملح الطعام ومسحوق الفحم على نحاس مع اللوح النحاسى أو قضيب الأرضى ثم يكمل ردم الحفرة بالتراب .

– يتم وضع أنبوبة (ماسورة) من الحديد المجلفن قطر 2.5 بوصة بجانب قضيب الأرضى نهايتها العلوية على منسوب أرضية غرفة التفتيش ونهايتها السفلية بجوار اللوح النحاسى . وذلك لصب الماء فيها وترطب الأرض حول اللوح النحاسى .

- **يتم ربط سلك التأريض الرأسى 70مم 2 من النحاس العارى من لوحة التوزيع أو من محطة التحويل إلى القضيب الأرضى ضمن غرفة التفتيش بواسطة مربط خاص من النحاس .**

- **<u>ج-2- تأريض الأعمدة :</u>**

يتم تأريض الأعمدة بإحدى الطريقتين أو كليهما وحسب طبيعة الارض على أن يتم الحصول على مقاومة للأرضى لا تزيد عن (5) أوم .

<u>ج-2-1 - أرضى منفصل لكل عمود :</u>

يدق القضيب النحاسى فى الأرض بجوار العمود أو فى ارضية غرفة التفتيش شكل رقم (9 و 10) بجانب قاعدة العمود بحيث تكون نهايتة العلوية على عمق 50سم من سطح الأرض ويتم ربط الموصل الارضى بة عن طريق مربط خاص أو بواسطة المسامير والصواميل والحلقات المعدنية (الوردات) .

<u>ج-2-2-شبكة تأريض مستمرة :</u>

يتم تمديد الكابل النحاسى المعزول أو العارى المجدول بنفس المواسير التى تمدد فيها الكيبلات الكهربائية وبشكل مستمر من لوحة التوزيع حتى عمود نهاية كل خط ويتم ربطة فى المكان المخصص له فى كل عمود بإستعمال مسامير (براغى) ربط خاصة مع الحلقات المعدنية (الوردات) والصواميل من النحاس أو الحديد المجلفن ويتم توصيل جميع كابلات التأريض النحاسية مع بعضها فى لوحة التوزيع ومن ثم ربطها بأرضى لوحات التوزيع أو محطات التحويل بواسطة كابل نحاسى غير معزول بمقطع 70مم2 .

تمت بعون الله وتوفيقه.

مع تحيات / الإدارة العامة للتشغيل والصيانة

أمانة المدينة المنورة

جــدول رقم (2)

الخصائص الميكانيكية لمواسير الأعمـــــــدة			
نوعة العمود	مقاومة الشد (كجم/مم2)	إجهادالخصوص (حد المرونة الأسمي) حد أد نــى (كجم /مم2)	النسبة المنوية للإستطالة حد ادنـى ل = 5.65 أوم
أنابيب	42-54	24	22
الواح ملحومة	37-45	24	26

حيث ل : طول القياس للعينة (مم) ،م مساحة المقطع المستعرض للعينة (مم 2) .

جــدول رقم (3)

القطر الداخلي الأسمي مم	القطرالخارجـــي حد أقصى (مم)	حد أدنى (مم)	السمك حد أدنى (مم)	وزن المتر الطولي (كجم)
50	60.80	59.70	3.65	5.10
65	67.60	75.30	3.65	6.51
80	89.50	88.00	4.05	8.47
100	115.00	113.10	4.50	12.10
125	140.80	138.50	4.85	16.20
150	166.50	163.90	4.85	19.20

جــدول رقم (4)

ابعـاد الاعمدة المثبته بواسطة مسامير (براغي) متعددةالاقطار

الطـول الكلى للعمود (ل) مـتر	جسـم العمــود			الـذراع (ان وجد)			قــاعدة التثبيــت			مســامير التثبيــت		
	الجـزء السفلى ق 1 = 150 مم (ل 1) مـتر	الجـزء وسط ق 2 = 100 مم (ل 2) مـتر	الجـزء العلوى ق 3 = 80 مم (ل 3) مـتر	ارتفاع الذراع (ل 4) متر	نصف قطر الانحناء (ص) متر	مسقط الذراع * (س) متر	ضلع القاعدة (ك) مـم	البعد بين مسامير التثبيت (ط) مـم	السماكة (ث) مـم	القطر (ق) مـم	الطول (ل م) مـم	العدد
12	6	2.85	2.85	بـدون ذراع			400	300	20	27	900	4
		1.85	1.85	يحدد طبقا لنوع الفانوس								
10	3	2.85	1.85	2.30	1.50	2.00	400	300	15	24	700	4
9	3	1.85	1.85	2.30	1.50	2.00	400	300	15	18	700	4
5.35	–	2	2.85	0.50	0.40	0.40	400	300	10	18	400	4

* هذة الابعاد ارشادية وتتغير حسب طول الذراع المطلوب في جدول الكميات

– انظر شكل رقم (4)

جــدول رقم (5)

أبـعاد الاعمدة المخروطيـة المضلعـة

ارتفاع العمود عن سطع الارض	قطر العمـود		فتحـة علبـة المصهـرات			سماكة حديد العمود	قاعــدة التثبيـت			مسـامير التثبيت	
ل متر	ق 1 مم	ق 2 مم	أ مم	ب مم	ج مم	ث 1 مم	ك مم	ط مم	ث 2 مم	ق 3 × ل م مم	العدد
3	102	60	80	300	600	3	250	200	10	18 × 400	4
4	156										
5	156	60	100	400			350	250	10	24 × 500	
6											
7	190	60	140	400		4	400	300	15	24 × 500	
8											
9	190	60	140	500			400	300	15	24 × 700	
10	210	100									
12	250	100	140	500			400	300	20	27 × 900	
14	285	110					500	400	20		
15	300	120	150	500		4 / 5	600	500	25	30× 1000	
16	320										

ملاحظـة :- الابعاد الخاصة بارتفاعات وسماكة الاعمدة هي أرقام أساسية .

باقي الابعاد ارشادية ويتم تحديد القيمة النهائية لها على المخطط اثنا التصميم اذا وجد اختلاف .

- الرمـوز :

ل : طول العمود ق 3 : قطر مسمار التثبيت

ق 1 : قطر العمود عند القاعدة ط : البعد بين مسامير التثبيت

ق 2 : قطر العمود عند القمة أ : عرض فتحة باب علبة المصهرات

ث 1 : سمك حديد العمود ب : طول فتحة باب علبة المصهرات

ك : ضلع قاعدة التثبيت ج : ارتفاع فتحة باب علبة المصهرات عن سطع الأرض

ث 2 : سمك قاعدة التثبيت

ل م : طول مسمار التثبيت

جــدول رقم (6)

قواعد الاعمدة المثبته بواسطة مسامير

ارتفاع العمود فوق سطع الأرض مـتر	ابعاد القاعدة الخرسانية		تسليح القاعدة
	ع سم	ط × ط سم2	
3	60	50 × 50	بدون تسليح
4	60	50 × 50	بدون تسليح
5	80	50 × 50	بدون تسليح
6	80	50 × 50	بدون تسليح
7	90	60 × 60	بدون تسليح
8	100	60 × 60	بدون تسليح
9	120	70 × 70	بدون تسليح
10	120	70 × 70	بدون تسليح
12	140	70 × 70	بدون تسليح
14	160	90 × 90	قاعدة مسلحة
15	160	100 × 100	قاعدة مسلحة
16	160	100 × 100	قاعدة مسلحة

حيث :

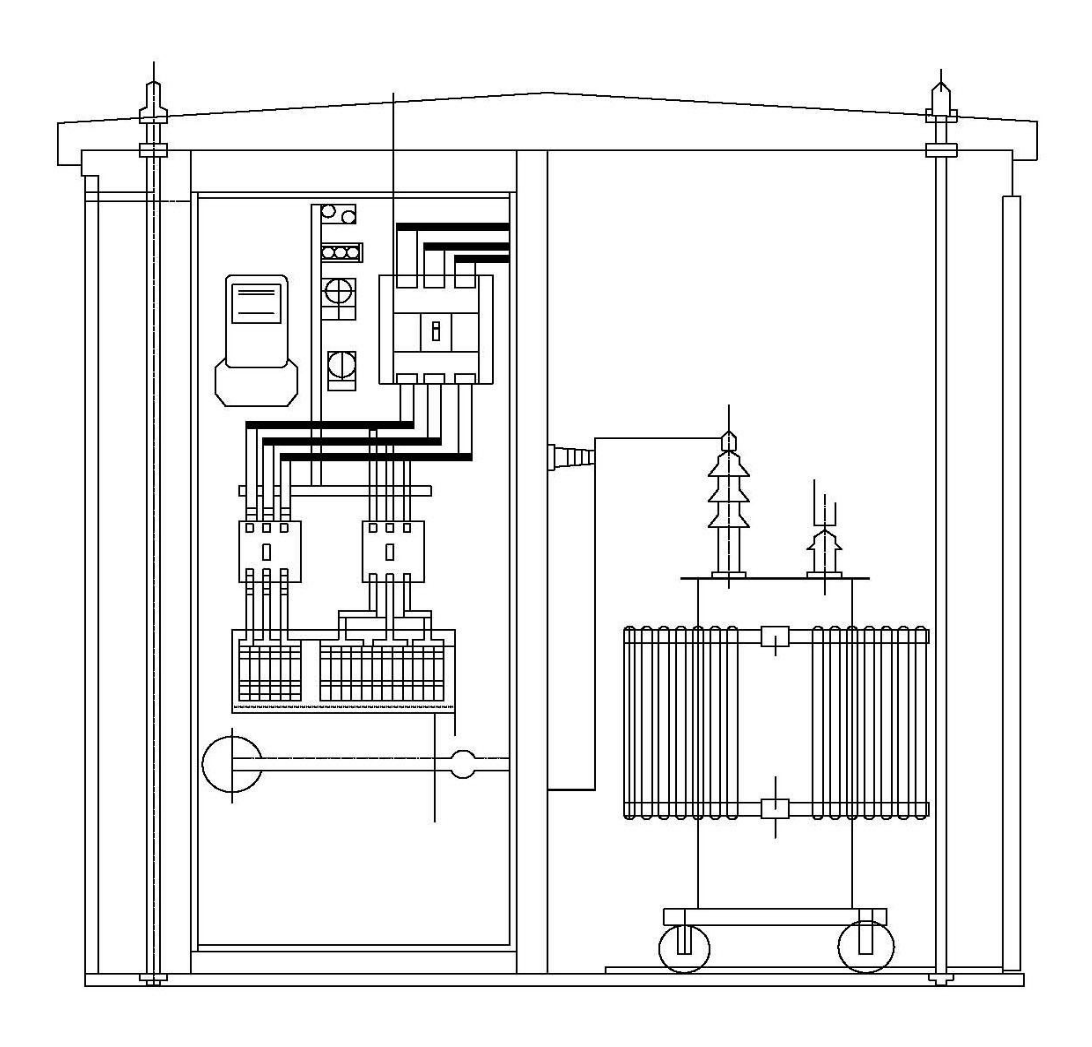
ع : ارتفاع القاعدة

ط : طول ضلع القاعدة

جدول رقم (7)

المقاومات النوعية الخاصة بالاراضى ذات الصفات المختلفه

نوع الارض	المقاومة النوعية القيمة التقريبيه (أوم . متر)	المقاومة النوعية القيمة الوسطية (أوم . متر)
أرض رطبة	10 – 50	30
أرض طنية ، أرض زراعية ، حصاة رطبة	20 – 200	100
أرض رملية رطبة على عمق مترين	200 – 600	450
أرض رملية جافة	500 – 1500	1000
حصاة جافة عمق مترين	200 – 2000	1500
أرض حجرية	300 – 8000	3000
أرض صخرية	مقاومة عالية جدا	

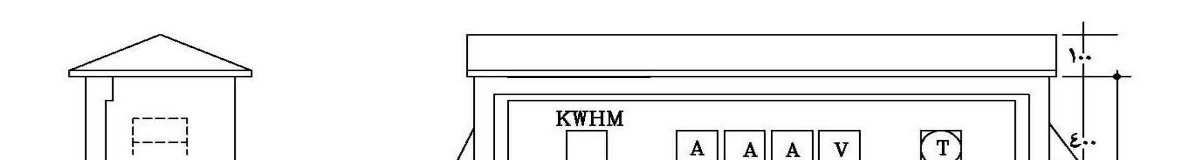


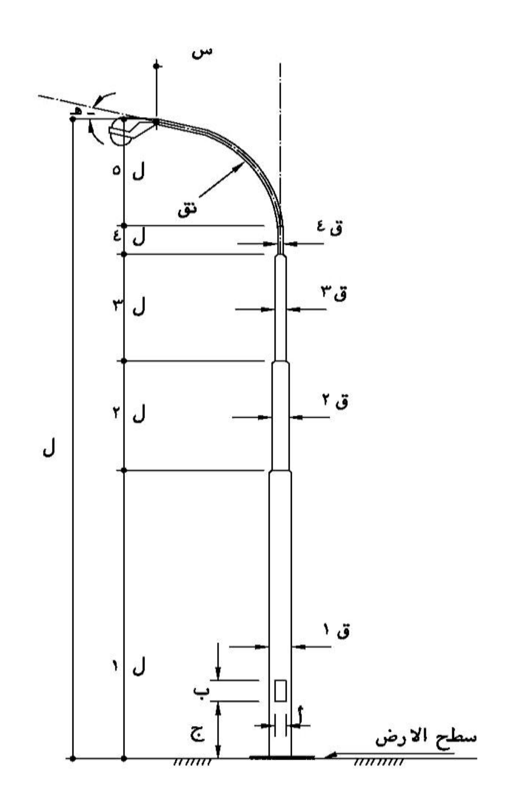
قواطع الجهد المنخفض　　　　　　المحول

شكل رقم (١)

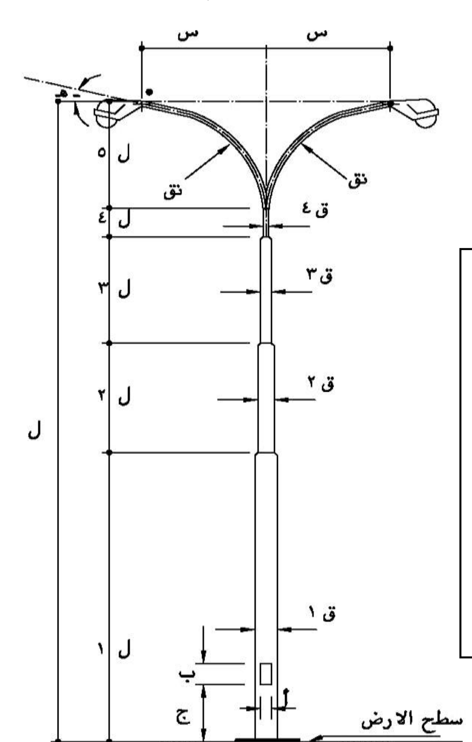
نموذج محطة تحويل كهربائية مجمعة







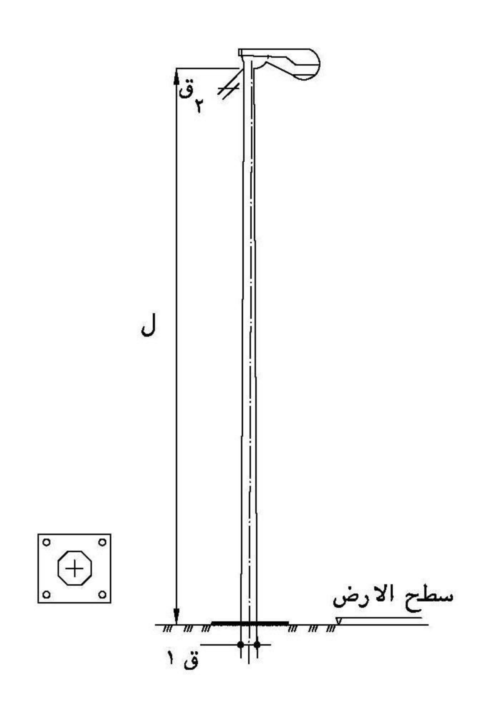
شكل رقم (3)



ل = الطول الكلي للعمود
ل1 = الطول الأنبوبية السفلي
ل2 = الطول الأنبوبية الوسطي
ل3 = الطول الأنبوبية العالية
ل4 = الإرتفاع الذراع
ق1 = قطر الأنبوبية السفلي
ق2 = قطر الأنبوبية الوسطي
ق3 = قطر الأنبوبية العالية

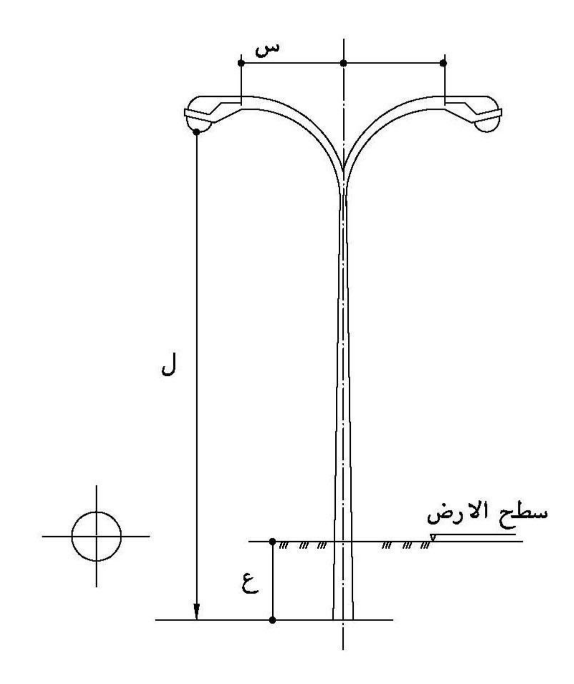
ق4 = قطر الذراع
نق = نصف قطر انحناء الذراع
س = مسقط الذراع
أ = عرض فتحة باب علبة المصهرات
ب = باب علبة المصهرات
ج = إرتفاع باب علبة المصهرات عن سطح الأرض
هـ = اربة ميل الفانوس

شكل رقم (4)



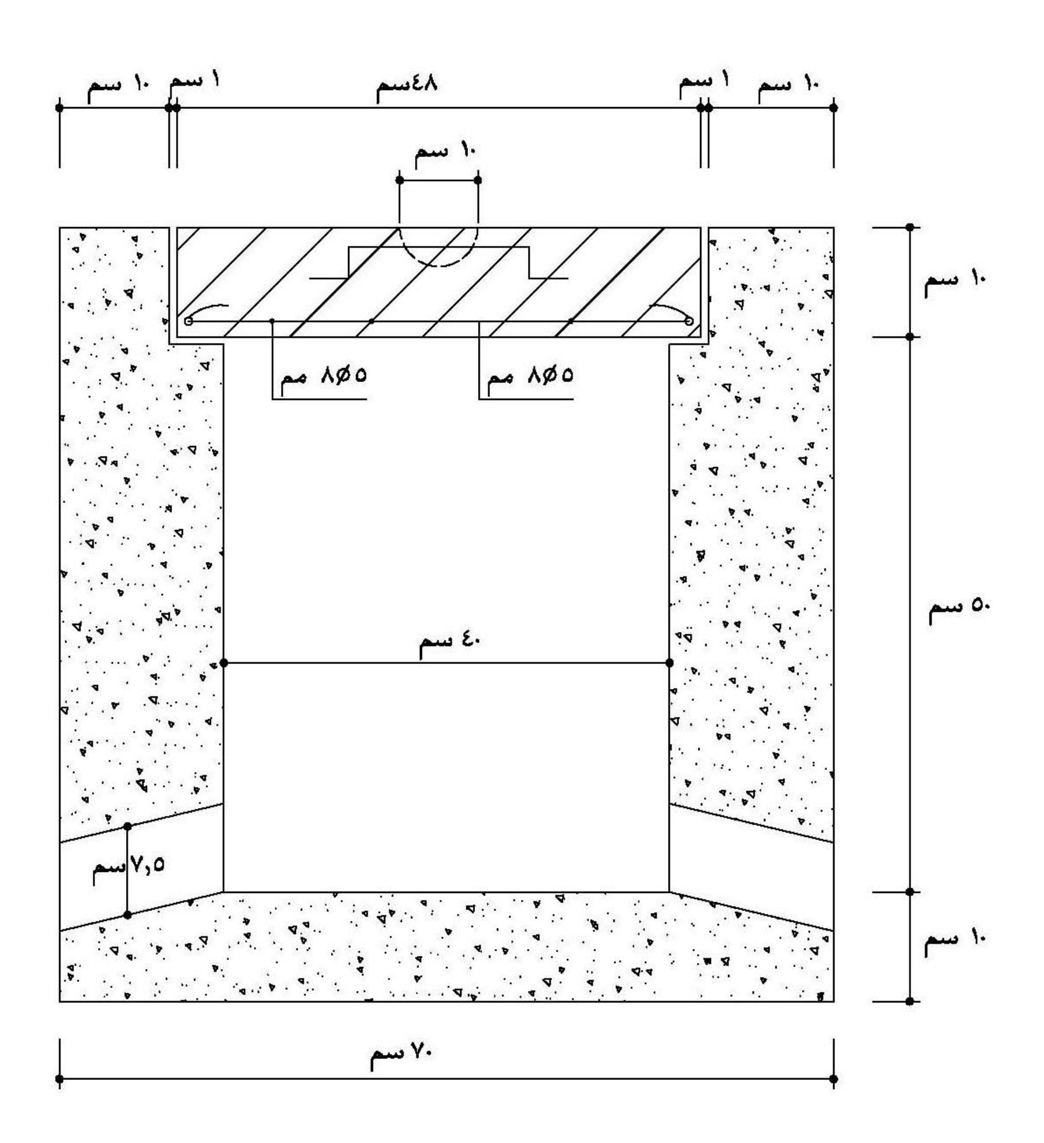
شكل رقم (٥)

عمود انارة مخروطى مضلع بدون ذراع



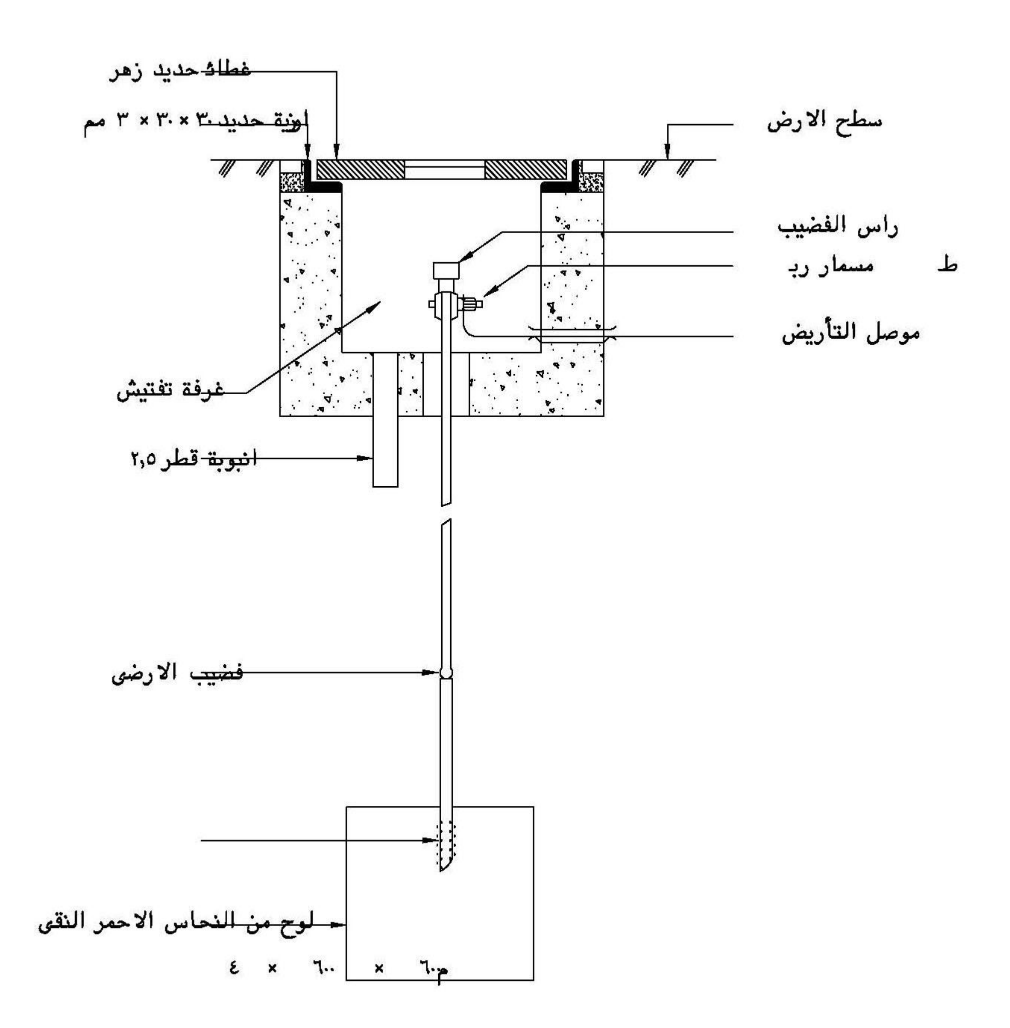
شكل رقم (٦)

عمود انارة مخروطى دائرى بذراع واحد



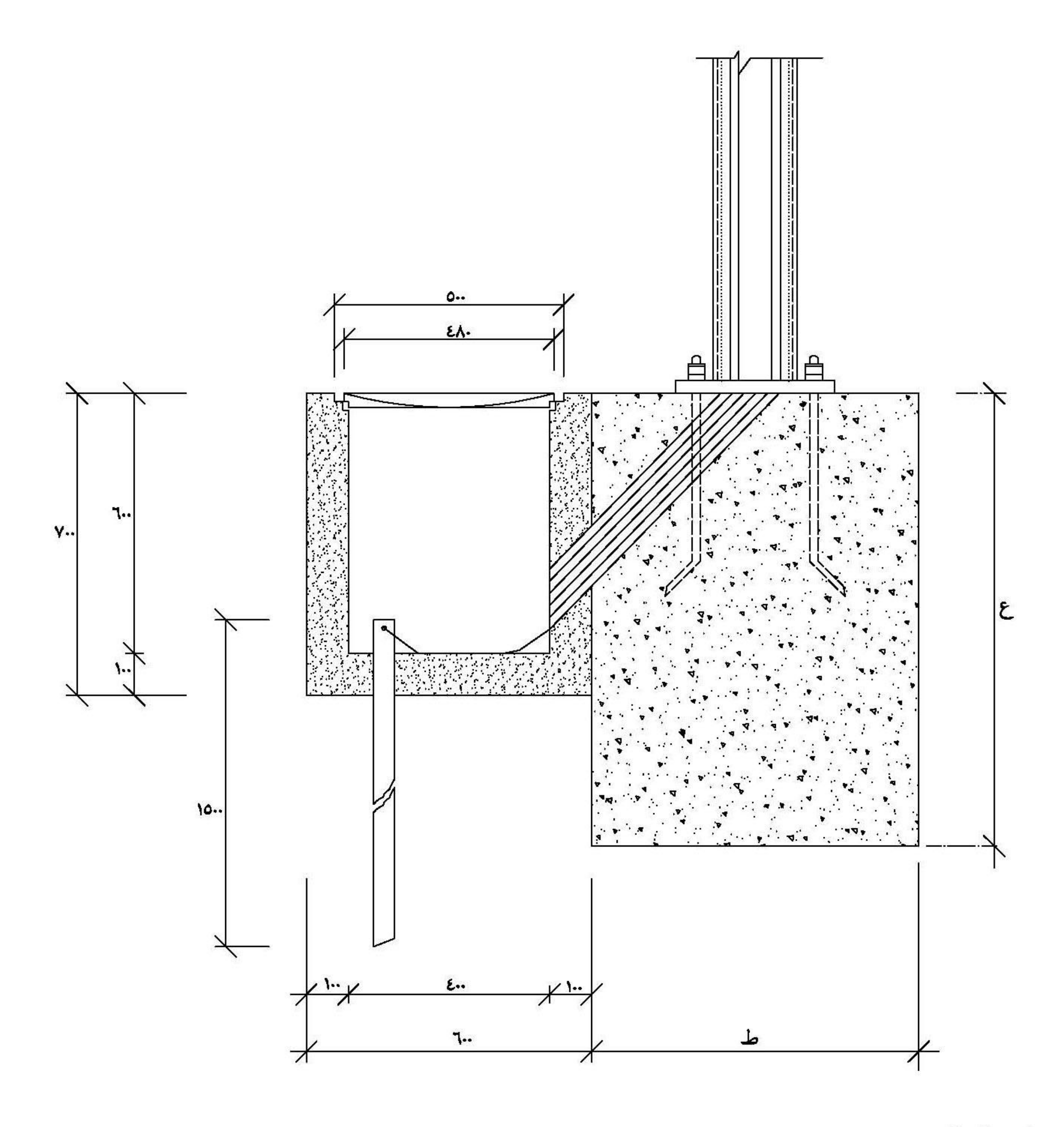
شكل رقم (7)

نموذج غرفة تفتيش كابلات



شكل رقم (8)

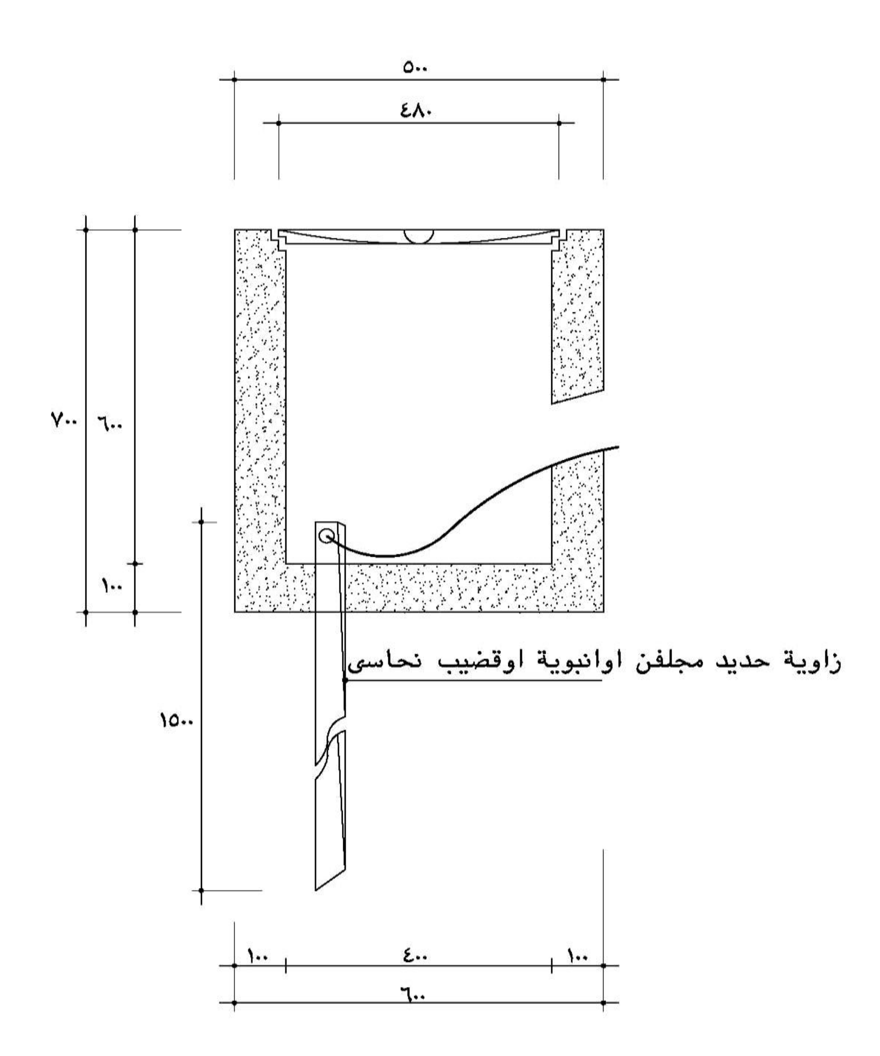
نموذج ارضى عام للوحات ومحطات التحويل الكهربائية



١ - الابعاد بالملليمتر
٢ - الابعاد الداخلية لغرفة التفتيش ٤٠ × ٤٠ × ٦٠ سم للاعمدة حتى ارتفاع ٨م وبأبعاد ٥٠ × ٥٠ × ٦٠ سم للاعمدة بارتفاع اكبر من ٨م

شكل رقم (9)

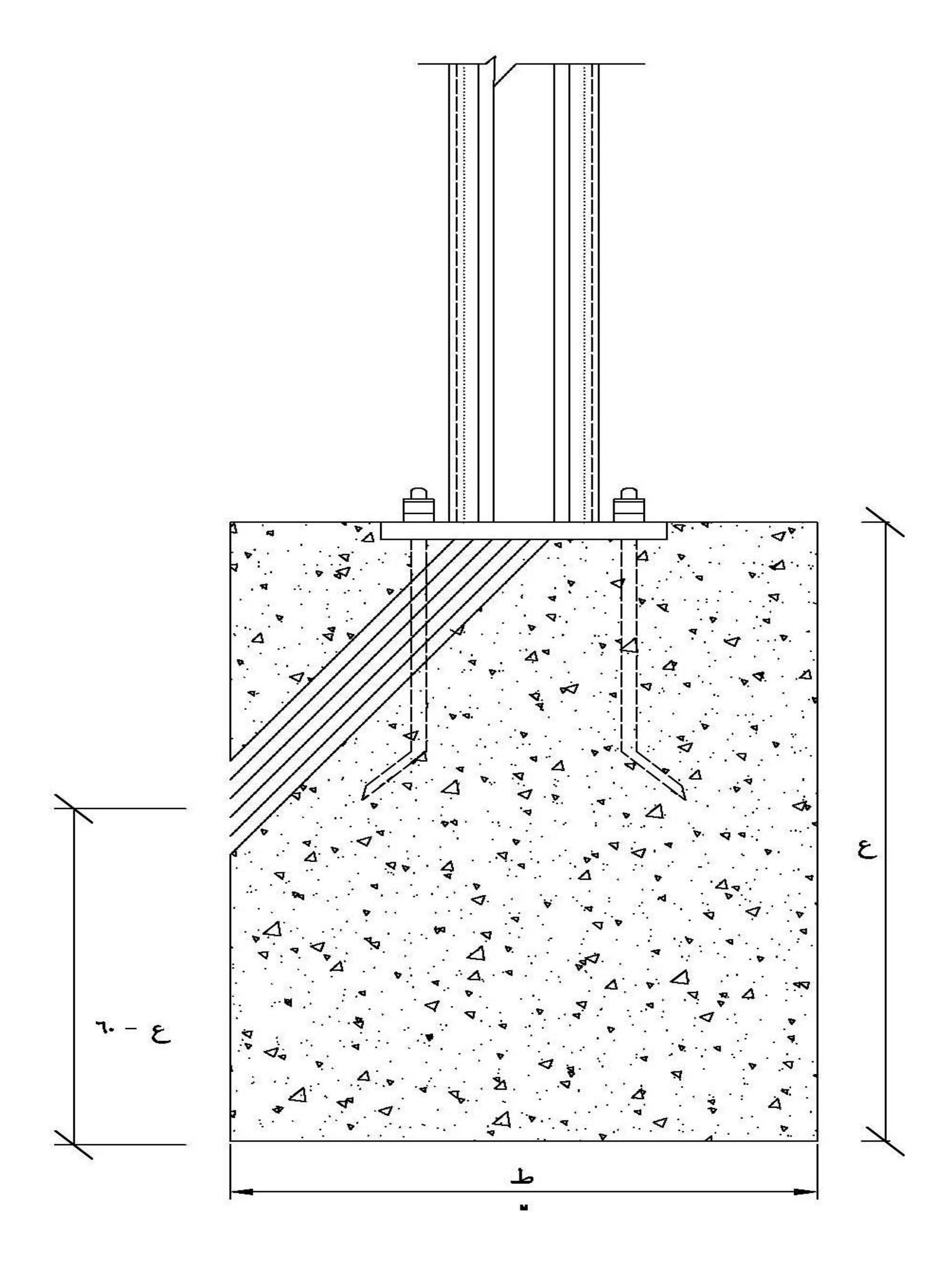
قاعدة عمود انارة مثبت بواسطة مسامير مع غرفة تفتيش



ملاحظة=الابعاد بالملليمتر

شكل رقم (10)

نموذج أرضى لعمود انارة مجهز بغرفة تفتيش



شكل رقم (11)

قاعدة عمود انارة مثبت بواسطة مسامير